

ANA KONOVALOVA



Educación física y deportes

E&P

Colección Educación y Pedagogía



Programa  editorial

ELENA KONOVALOVA
JAIME CRUZ CERÓN

Educación física y deporte

Publicación conmemorativa de los 30 años
del Programa de Educación Física de la
Universidad del Valle

E&P

Colección Educación y Pedagogía

La presente publicación constituye una recopilación de artículos relacionados con la educación física y el deporte, elaborados por los profesores del Área de Educación Física y Deporte del Instituto de Pedagogía de la Universidad del Valle, con motivo de la conmemoración de los 30 años del programa de Licenciatura en Educación Física y Salud, y en el marco de los 60 años de la Universidad del Valle.

Esta compilación reúne diferentes líneas de trabajo académico del Área de Educación Física y Deporte, donde se abordan, desde diversos enfoques, algunos temas relacionados con este campo del conocimiento. Así, en esta edición se encuentran los artículos referentes a la formación de los jóvenes deportistas, deporte formativo en la educación superior, resultados de algunos estudios en escolares y en jóvenes nadadores y futbolistas profesionales, preparación femenina en el deporte y al influencia del ejercicio físico en adultos mayores, entre otros.



ELENA KONOVALOVA
JAIME CRUZ CERÓN

Educación física y deporte

Publicación conmemorativa de los 30 años
del Programa de Educación Física de la
Universidad del Valle

E&P

Colección Educación y Pedagogía

Universidad del Valle

Programa Editorial

Título: Educación física y deporte

Autores: Elena Konovalova, Jaime Cruz C.

ISBN: 978-958-670-491-5

ISBN-PDF: 978-958-5156-77-7

DOI: 10.25100/peu.464

Colección: Educación y Pedagogía - Educación Física y Deporte

Primera Edición Impresa abril 2006

Rector de la Universidad del Valle: Édgar Varela Barrios

Vicerrector de Investigaciones: Héctor Cadavid Ramírez

Director del Programa Editorial: Omar J. Díaz Saldaña

© Universidad del Valle

© Elena Konovalova, Jaime Cruz C

Diseño de carátula: U.V. Media

Este libro, o parte de él, no puede ser reproducido por ningún medio sin autorización escrita de la Universidad del Valle.

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión del autor y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad del Valle, ni genera responsabilidad frente a terceros. El autor es el responsable del respeto a los derechos de autor y del material contenido en la publicación, razón por la cual la Universidad no puede asumir ninguna responsabilidad en caso de omisiones o errores.

Cali, Colombia, octubre de 2020

COLABORADORES

Enrique Lara

*Especialista en Administración Total de la Calidad y la Productividad
Profesor asociado de la Universidad del Valle
Director del Programa Académico Profesional en Ciencias del Deporte*

Gabriel Cárdenas

*Magíster en Educación
Profesor jubilado de la Universidad del Valle*

Jaime Cruz

*Ph.D en Pedagogía
Profesor titular de la Universidad del Valle
Director del Programa Académico Licenciatura en Educación Física y Deporte*

Jaime Leiva

*Ph.D en Pedagogía
Profesor titular de la Universidad del Valle*

Elena Konovalova

*Ph.D en Pedagogía
Profesora asistente de la Universidad del Valle
Coordinadora del Área de Educación Física y Deporte*

Misael Rivera

*Ph.D en Pedagogía
Profesor asistente de la Universidad del Valle*

Santiago Arboleda

Magíster en Educación

Profesor auxiliar de la Universidad del Valle

Diego Bolaños

Profesional en Ciencias del Deporte

Profesor auxiliar de la Universidad del Valle

Fernando Motta

Medico deportólogo

Germán Parra

Raúl Montoya

Mónica Bolaños

Jorge Rivas

David Camayo

Licenciados en Educación Física y Salud

Universidad del Valle

INDICE

Presentación.....	9
Principios del entrenamiento deportivo en la preparación de los jóvenes deportistas <i>Elena Konovalova</i>	11
La caracterización del deporte formativo en la educación superior en Colombia <i>Enrique Lara, Gabriel Cárdenas</i>	21
Cuerpo, movimiento y comunidad. Escenarios para crecer y socializarse <i>Diego Bolaños</i>	29
Un nuevo método para estimar el consumo máximo de oxígeno en escolares caleños de 11–12 años <i>Santiago Arboleda, Germán Parra, Raúl Montoya</i>	37
Preparación física y técnica de los jóvenes futbolistas en la etapa de la especialización deportiva <i>Misael Rivera</i>	45
Relaciones observadas entre la frecuencia de las contracciones cardiacas (FCC) y la concentración de ácido láctico (HLA) de futbolistas semi–profesionales al realizar el test de Conconi <i>Jaime Cruz, Mónica Bolaños, Jorge Rivas</i>	59

Características morfológicas, funcionales, bioquímicas y motoras de los futbolistas pertenecientes a la escuadra profesional del Deportivo Cali <i>Fernando Motta, Jaime Cruz, Jaime Leiva</i>	69
Estructura factorial de nadadores categoría infantil Club Astros Cali-Colombia, como criterio para la orientación y pronóstico del resultado deportivo <i>Jaime Leiva, David Camayo</i>	79
Sobre algunos aspectos del rendimiento deportivo en relación con el ciclo menstrual <i>Elena Konovalova</i>	105
Influencia del deporte en la motivación para la participación de grupo (en jubilados) <i>Diego Bolaños</i>	117
Estudio de la repercusión de un programa de ejercicios sobre la actitud frente al estado de salud, parámetros morfofuncionales y motores del grupo de jubilados del municipio de Cali <i>Santiago Arboleda</i>	125

PRESENTACIÓN

La presente publicación constituye una recopilación de artículos relacionados con la Educación Física y el Deporte, elaborados por los profesores del Área de Educación Física y Deporte, con motivo de la conmemoración de los 30 años del programa de Licenciatura en Educación Física y Salud, dentro del marco de los 60 años de la Universidad del Valle.

El programa de Licenciatura en Educación Física y Salud en la Universidad del Valle se inicia con la colaboración del gobierno alemán por solicitud de algunas universidades colombianas para organizar programas universitarios de Educación Física. Las universidades interesadas elaboraron el proyecto “Organización y ampliación de Departamentos de Educación Física en universidades colombianas” (1970), dándose así origen al convenio entre el gobierno colombiano y el gobierno alemán en el año 1972.

Mediante la Resolución N° 069 del 12 de marzo de 1975, el Consejo Directivo de la Universidad del Valle resuelve autorizar la creación e iniciación del plan de estudios de Licenciatura en Educación Física y Salud a cargo de la División de Educación. La primera promoción se inició con 21 estudiantes y posteriormente el programa abre inscripciones anualmente.

El objetivo inicial del programa era el de formar profesionales que atendieran la educación física y el deporte en la educación secundaria, para lo cual contaba con un selecto grupo de profesores alemanes y colombianos formados en su mayoría en la Universidad Pedagógica Nacional.

En estas tres décadas de vida académica, el programa de Educación Física ha graduado unos 800 profesionales, quienes se desempeñan con éxito en el campo de la docencia, del entrenamiento deportivo y de la administración deportiva, no solo en el departamento del Valle del Cauca, sino en otros departamentos del Suroccidente colombiano.

Actualmente el programa se denomina Licenciatura en Educación Física y Deporte y está adscrito al Instituto de Educación y Pedagogía. Cuenta con ocho profesores de tiempo completo, cuatro de los cuales ostentan el título de Ph.D, uno de Magíster, uno es

candidato a Magíster y dos son Especialistas. Igualmente, se cuenta con el concurso de varios profesores catedráticos. El objetivo principal del programa de Licenciatura en Educación Física y Deporte, es el de preparar profesionales integrales de alta calidad académica para atender las necesidades propias de la población vallecaucana relacionadas con la educación física en todos los niveles y el deporte en todas sus manifestaciones.

La presente edición reúne diferentes líneas de trabajo académico del Área de Educación Física y Deporte. Así, en el artículo de Elena Konovalova se trata de la preparación de los deportistas en general y de los principios del entrenamiento en relación con el deporte juvenil. En el siguiente artículo, Enrique Lara y Gabriel Cárdenas hacen una caracterización del deporte formativo en la educación superior y proponen un modelo de esta asignatura como parte de los programas de estudio a nivel universitario. Diego Bolaños presenta en su ensayo las posibilidades de formación a partir de la relación entre el cuerpo, el movimiento y la comunidad, como escenarios para el crecimiento personal y la socialización. Luego se presenta un artículo sobre un nuevo método para estimar el consumo máximo de oxígeno en escolares caleños de 11–12 años, resultado de un estudio realizado por Santiago Arboleda, Germán Parra y Raúl Montoya.

La siguiente serie de artículos versa sobre el fútbol, desde los puntos de vista metodológico y biológico. Se inicia con el ensayo de Misael Rivera, donde se describen los aspectos generales de la preparación física y técnica de los jóvenes futbolistas, haciendo énfasis en la etapa de la especialización deportiva. En el artículo de Jaime Cruz, Mónica Bolaños y Jorge Rivas se presentan los resultados de un estudio en futbolistas semiprofesionales sobre las relaciones observadas entre la frecuencia cardiaca y la concentración de ácido láctico, al realizar el test de Conconi. El siguiente artículo presenta una caracterización morfológica, funcional, bioquímica y motora de los futbolistas del equipo profesional “Deportivo Cali”, investigación realizada por Fernando Motta, Jaime Cruz y Jaime Leiva.

Posteriormente se presentan los resultados de un estudio en los jóvenes nadadores caleños, realizados por Jaime Leiva y David Camayo, en el que se propone la estructura factorial como criterio para la orientación y pronóstico del resultado deportivo en las diferentes distancias. El siguiente tema trata sobre la preparación femenina en el deporte y se refiere a los diversos aspectos del rendimiento deportivo en relación con el ciclo menstrual, análisis presentado por Elena Konovalova. Y, finalmente, los últimos dos artículos están enfocados hacia el adulto mayor: Diego Bolaños desarrolla el tema sobre la influencia del deporte en la motivación para la participación de grupo en caso de pensionados, y Santiago Arboleda describe los resultados de la aplicación de un programa de ejercicios en un grupo de jubilados del municipio de Cali.

Coordinadores de la edición
Elena Konovalova, Jaime Cruz.

PRINCIPIOS DEL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO EN LA PREPARACION DE LOS JÓVENES DEPORTISTAS

Elena Konovalova

El entrenamiento deportivo de los jóvenes tiene mucha importancia en el proceso de la formación deportiva a muchos años, y debido a esto y a las peculiaridades de las edades juveniles sigue siendo un tema de interés de muchos especialistas del área del deporte en todo el mundo.

El presente artículo pretende hacer referencia a la estructura de la preparación del deportista, como un elemento indispensable para obtener una noción general de este proceso, como también a las particularidades del entrenamiento juvenil y su problemática. Esta última en la preparación de los jóvenes deportistas es muy variada, y antes de abordarla es pertinente ubicarla en el contexto de la preparación de los deportistas en general, a largo plazo.

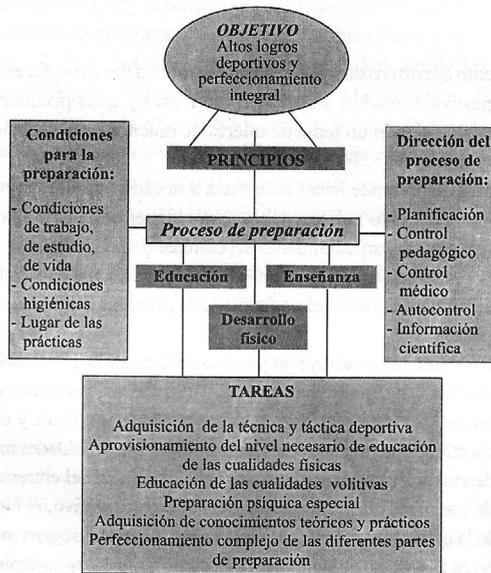
La preparación deportiva constituye un proceso de formación y perfeccionamiento de los hábitos motores del atleta junto con las cualidades físicas, psíquicas y tácticas y se construye con base en los principios didácticos de la educación física y específicos del entrenamiento deportivo, teniendo en cuenta, además, las particularidades individuales del atleta, su modo de vida y las condiciones en las cuales se realiza el entrenamiento^{3,7-9,13}.

La solución de las tareas que plantea el entrenamiento deportivo, si bien es cierto se realiza a través de la ejecución de los ejercicios físicos, depende en gran medida de otros medios empleados en el proceso de la preparación, como también de múltiples factores que juegan un gran papel en el resultado final. Entre estos últimos se destacan las cualidades personales del deportista, su formación, su actividad social, su hogar y muchos otros.

En este proceso el rol del entrenador es de suprema importancia. El entrenamiento deportivo, sin duda alguna, representa ante todo un proceso pedagógico, debido a que este se lleva a cabo bajo la dirección de un pedagogo (profesor, entrenador) y se

construye con base en los principios didácticos de la cultura física⁷. El entrenamiento de los atletas destacados requiere de un gran esfuerzo por parte del entrenador y el deportista mismo, donde se necesitan la constancia, la disciplina, la sabiduría y la creatividad, y donde es indispensable el control pedagógico y el aprovisionamiento médico–biológico y científico–técnico¹⁰.

Pese a las diferencias que se presentan en el sistema de preparación en diversas disciplinas deportivas, existen unas bases generales del proceso de preparación de los atletas, en lo referente a la metodología y la organización, planificación y construcción de este proceso. Estas posiciones básicas se pueden observar en la gráfica No.1.



Gráfica No.1. Esquema global del sistema contemporáneo de la preparación de los deportistas

(Adaptado de Ozolin N.G. y Yagodin V.M., 1989)

Como se puede ver en el esquema, el proceso de preparación de los deportistas se basa en tres ejes fundamentales: la educación, que es inminente en cualquier proceso pedagógico, donde la voz cantante la posee el formador; la enseñanza, que prevé el dominio de la técnica de los movimientos de la modalidad deportiva elegida (y otras modalidades, para obtener una base amplia de destrezas y hábitos motores) y el desarrollo físico, que plantea la educación de diversas cualidades físicas acorde con las necesidades que plantea dicha modalidad deportiva.

Dentro de este proceso de preparación es indispensable una adecuada *dirección*, que se debe realizar por el pedagogo y debe contener los siguientes aspectos:

- Planificación (a largo, mediano y corto plazo), sobre la cual se va a construir el proceso de entrenamiento y donde se deben tener en cuenta todos los aspectos de la preparación del atleta;
- Control pedagógico, como un elemento importante para un eficaz desarrollo del proceso de preparación, donde el entrenador a través de pruebas de campo puede evaluar el estado físico y técnico de su alumno;
- Control médico, que se encarga de evaluar el estado de salud del deportista y el nivel de funcionamiento de los diferentes sistemas y órganos;
- Autocontrol, que constituye la evaluación diaria del deportista por sí mismo para obtener una información adicional respecto los procesos de adaptación del organismo por medio de pruebas sencillas (medición de la frecuencia cardiaca, peso, dinamometría, algunos test que no implican gran esfuerzo) y evaluación subjetiva.
- Y, por ultimo, para una dirección eficiente es preciso contar con la información científica en el campo, destinada a contribuir y mejorar el proceso de preparación en todos sus aspectos.

Otro punto no menos importante en el proceso de entrenamiento deportivo lo representan las *condiciones*, con las cuales cuenta el alumno para la preparación. Entre ellos, obviamente, se destacan las condiciones de vida (que muchas veces son determinantes), de estudio (trabajo); las condiciones higiénicas, relacionadas con un adecuado reposo y una balanceada alimentación, que debe cubrir los requerimientos diarios en proteínas, carbohidratos y lípidos con vitaminas y minerales para un restablecimiento eficiente de las estructuras de los tejidos y órganos que han sido involucrados en el movimiento; y, finalmente, el lugar de las practicas, que debe poseer una infraestructura e implementación suficientes para cumplir con los objetivos planteados.

La preparación del deportista se realiza con base en los objetivos concretos, que deben lograrse a lo largo de este proceso, y son los siguientes^{5,9,11,17}:

- Adquisición de la técnica y táctica deportiva.
 - Aprovisionamiento del nivel necesario de educación de las cualidades físicas.
 - Educación de las cualidades volitivas.
 - Preparación psíquica especial.
 - Adquisición de conocimientos teóricos y prácticos.
 - Perfeccionamiento complejo de las diferentes partes de preparación.
-
- El primer objetivo tiene que ver con el dominio de *la técnica y la táctica* de la modalidad deportiva elegida, donde el alumno debe adquirir todo el arsenal necesario de destrezas y hábitos de dicha modalidad, así como un fundamento general con base en otras modalidades deportivas con el fin de proveer una buena formación multifacética. Otra tarea importante, sería la preparación táctica, cuyo porcentaje dentro de todo el proceso de la preparación variaría de acuerdo a la disciplina deportiva.
 - La educación de las cualidades físicas es otra de las tareas importantes, donde es necesario garantizar un nivel apropiado de la rapidez, la fuerza, la resistencia, la flexibilidad y las capacidades de coordinación acorde con los requerimientos de la disciplina deportiva. Este nivel será completamente diferente, por ejemplo, en las carreras de fondo en atletismo y el levantamiento de pesas. En las etapas iniciales de la preparación es preciso proveer un nivel amplio en la educación de dichas cualidades, aprovechando además, los periodos sensitivos en el desarrollo del organismo humano. No obstante, luego, de acuerdo a las exigencias que plantea cada modalidad deportiva, es indispensable poco a poco aumentar énfasis en las cualidades que tienen que ver más con la acción competitiva.
 - La educación de las cualidades de voluntad es uno de los objetivos importantes no únicamente dentro de la preparación deportiva del atleta, sino dentro de su formación como persona. Sin estas cualidades, que se educarían básicamente a través del ejercicio físico como medio principal de la preparación, e igualmente en el contexto general del proceso de preparación y la vida, sería imposible que los deportistas logaran hoy en día los niveles tan altos de la preparación y la competencia en sí. Debido a estas cualidades volitivas, la perseverancia, la disciplina, la capacidad de superar las dificultades, de trabajar en condiciones de fatiga, etc., los atletas son capaces de enfrentar grandes cargas, necesarias para proveer éxitos deportivos.

- La preparación psíquica especial también juega un papel importante en el proceso de la preparación, pero más aún en los momentos de la competencia, cuando están presentes muchos de los factores desestabilizadores y es ahí donde la estabilidad psíquica puede ser determinante en el resultado final.
- Además de los objetivos mencionados, es necesario garantizar al deportista una adquisición de los conocimientos teóricos y prácticos relacionados con la disciplina deportiva, implementando el principio de conciencia en la práctica deportiva.
- Finalmente, en las etapas avanzadas de la preparación, toma mucha importancia la tarea de perfeccionamiento integral de sus diferentes partes. No basta con poseer un buen dominio técnico y un adecuado nivel de las cualidades físicas, que se han logrado por ejercicios realizados de una manera aislada. Es imprescindible en determinada etapa esta unión armoniosa de todas las partes de la preparación, que se trabajen también de una manera íntegra, garantizando así un mejor desempeño a la hora de competir.

El proceso de preparación del deportista hacia los altos logros es un proceso complejo y prolongado, y por lo tanto va a requerir de muchos años (de 7–9 para algunos y hasta 10–15 para otros). Teniendo en cuenta las zonas de revelación óptima y mantenimiento de las posibilidades de los deportistas, que oscilan aproximadamente entre los 20 y 28 años de edad², el entrenamiento debe iniciarse en las edades tempranas, desde 7–11 años de edad (y aun más temprano en determinadas modalidades deportivas). En este largo proceso el deportista debe pasar por varias etapas, entre ellas la de preparación previa, de especialización inicial y avanzada, y por último, la etapa del perfeccionamiento deportivo².

En los trabajos de los autores más destacados en el área del deporte (Matveev L.P., Platonov V.N., Nabatnikova M.Y. Filin V.P., Harre D. y otros) se demuestra de una manera convincente que el fundamento para los altos logros en las diversas disciplinas deportivas se crea en la edad infantil y juvenil. El entrenamiento en estas etapas, como un proceso científicamente justificado y racionalmente organizado, debe favorecer al desarrollo físico armonioso del joven organismo, como también al desarrollo psíquico; debe ampliar la base de las posibilidades motrices, elevar las reacciones inmunológicas y adaptativas, como también fortalecer la estabilidad del organismo frente a los factores externos desfavorables¹⁵⁻¹⁷. Además, este tiene que ser un proceso formativo, que eduque en el joven las cualidades de disciplina, convivencia, sentido de pertenencia, respeto y compañerismo, y le ayude a revelarse como personalidad.

La preparación deportiva en la edad infantil y juvenil, pese a que tiene muchas peculiaridades respecto a la de los adultos, debe cumplir con los principios específicos del entrenamiento deportivo. Estos son planteados para el proceso de entrenamiento

en toda su dimensión, a largo plazo, y de ninguna manera excluyen las etapas correspondientes a los niños y jóvenes, pero sí, tienen que abordarse con un enfoque particular.

La base del entrenamiento deportivo la forman dos grupos de principios. El primer grupo abarca los principios generales de didáctica, que son característicos para cualquiera de los procesos educativos. Entre ellos encontramos el principio de conciencia y actividad, principio de visualización, principio de accesibilidad e individualización, principio de sistematicidad, etc.¹⁴ El segundo grupo lo constituyen los principios específicos del entrenamiento deportivo^{6,11}. Entre estos se encuentran: dirección hacia los logros máximos, especialización profundizada; continuidad del proceso de entrenamiento; paulatinidad en el aumento de las cargas y tendencia hacia las cargas máximas; carácter ondulatorio y variedad de las cargas; carácter cíclico del proceso de entrenamiento; unidad de la preparación general y especial del deportista.

La preparación del deportista, prácticamente desde el inicio de la práctica deportiva, debe proyectarse a largo plazo. Y como el objetivo final de este proceso se tiene que plantear el alcance de los resultados más altos posibles del atleta en el futuro. Esto se debe al nivel de la competencia cada vez más elevado, y por lo tanto a la **especialización** cada vez más marcada en una determinada disciplina deportiva. En comparación con las épocas anteriores, hoy en día se hace difícil y prácticamente imposible pretender la consecución de altos resultados deportivos en dos o más disciplinas dentro de una modalidad deportiva determinada, y mucho menos, en modalidades diferentes. Cada vez observamos con menor frecuencia las intervenciones exitosas de los deportistas en disciplinas diferentes, como los casos, por ejemplo, de los atletas y gimnastas sobresalientes que han logrado ganar en una Olimpiada varias medallas doradas.

En la edad juvenil, el principio de la **dirección hacia los logros máximos** no debe confundirse de ninguna manera con la consecución de los resultados deportivos inmediatos, y mucho menos con la especialización prematura y total del proceso de entrenamiento. Se refiere únicamente a la proyección, para así mismo enfocar el proceso de entrenamiento hacia una modalidad deportiva determinada y planificarlo respondiendo a las tareas concretas que plantea dicha modalidad, como también crear las condiciones necesarias para poder realizar una preparación adecuada.

Desde el inicio de la práctica deportiva, esta debe tener un **carácter continuo**. La ampliación de las reservas funcionales del organismo, como también la formación de diferentes partes de la preparación, requieren de las influencias sistemáticas de entrenamiento durante un lapso prolongado. Por consiguiente, el proceso de entrenamiento debe construirse como un proceso ininterrumpido a muchos años. Un cese de la práctica deportiva, así sea en un tiempo breve, conlleva a la pérdida rápida de los efectos acumulados anteriormente. Por eso es necesario proveer la continuidad

del proceso de entrenamiento, y en este sentido es pertinente resaltar la importancia de otro principio específico, el de *carácter cíclico* de entrenamiento, que está muy ligado al anterior.

Este se refiere a la repetición sistemática de las unidades de la estructura del proceso de entrenamiento, como sesiones, micro-, meso- y macrociclos. Dentro de estos ciclos, independientemente de su magnitud, se observan de una u otra manera las alternancias de las fases de trabajo (estimulación) con las fases de disminución de las cargas, en el transcurso de las cuales se crean las condiciones para la recuperación y los procesos de adaptación de los atletas. La planificación con base en estos ciclos posibilita sistematizar las tareas, los medios y métodos empleados, manejar el efecto mediato y acumulado de las cargas de entrenamiento y lograr una adaptación adecuada frente al estímulo y prevenir el sobreentrenamiento.

Un significado grande en el proceso de entrenamiento de los jóvenes posee el principio de *paulatinidad en el aumento de las cargas*. El aumento del número de sesiones semanales, como también de los parámetros de volumen e intensidad de los ejercicios físicos, tiene que realizarse acorde con los procesos de adaptación del joven organismo. La utilización de las cargas excesivas puede conllevar al sobreentrenamiento, y en el peor de los casos, a las patologías en el crecimiento y desarrollo del joven. Esto tiene que ver también con el aumento descontrolado de las influencias específicas de entrenamiento, como, por ejemplo, realización de los ejercicios con el método de intervalos y el método competitivo, utilización de alta intensidad en los ejercicios con pesas, etc.

En este sentido es preciso hacer alusión al *entrenamiento forzado* en los jóvenes. Este constituye un problema ético en el deporte juvenil, donde algunos entrenadores, con miras a obtener el rendimiento deportivo en la edad temprana (por diferentes razones), intensifican infundadamente el proceso de entrenamiento y amplían la utilización de los ejercicios y medios especiales^{1,4}. Esto, obviamente, conlleva a los resultados deportivos altos para esta edad, muy superiores en comparación con otros jóvenes. No obstante, “el mérito” de este rendimiento se acaba en términos muy cortos, los resultados se estancan y pese al aumento de las cargas de trabajo permanecen en el mismo nivel, o en mejores casos progresan de una manera demasiado pobre. Las causas de esto son muy claras: por un lado, una base insuficiente de la preparación general, que ha sido desplazada por la preparación especial, y, por otro lado, la adaptación a los estímulos específicos, aplicados de una manera repetitiva, lo cual impide el progreso deportivo¹². Todo esto se refleja en el agotamiento rápido del potencial físico y psíquico del joven organismo, y en la mayoría de los casos conlleva al abandono de la práctica deportiva.

Y por último, es pertinente destacar el papel del principio de *variedad de las cargas* y la importancia de la *preparación general* del deportista. La variedad de los

ejercicios físicos tiene un mayor significado en el entrenamiento juvenil. Esta se debe a la diversidad de las tareas que plantea la preparación deportiva y permite proveer la educación multifacética de las cualidades que determinan el nivel de los resultados deportivos; además, coadyuva al aumento de la capacidad de trabajo en los jóvenes y a la profilaxis del agotamiento y tensión excesiva de los sistemas funcionales.

La variedad de las cargas se aprovisiona por el amplio espectro de los métodos y medios de entrenamiento, evitando la monotonía de este proceso. La mejor manera de educar las cualidades físicas en las etapas iniciales es recurriendo a los más diversos ejercicios y maneras de su ejecución, sobre todo en la etapa de la preparación previa. Aquí es preciso añadir, que dicha educación debe realizarse teniendo en cuenta los periodos sensitivos para las diversas cualidades físicas, los cuales pueden asegurar índices mayores de aumento en cada cualidad, en relación con otros periodos.

Entre más amplio sea el conjunto de los hábitos y destrezas motrices, que domina el niño-joven, más favorables serán las premisas para la adquisición de nuevas formas de movimientos y perfeccionamiento de las asimiladas anteriormente. Una adecuada preparación física y técnica en las primeras etapas de entrenamiento no solamente favorece al rendimiento posterior, sino que en igual medida provee un desarrollo integral del deportista.

Concluyendo, vale la pena señalar que el entrenamiento deportivo en las etapas iniciales tiene gran importancia y responsabilidad, debido a que en este lapso el organismo del niño-joven se encuentra en un intenso proceso de crecimiento y desarrollo. La preparación en este sentido representa un proceso muy complejo, teniendo en cuenta que en esta edad hay que atender las particularidades del desarrollo de los jóvenes, sobre todo concernientes al periodo de la pubertad, cuando el joven organismo sufre unos cambios bruscos a nivel hormonal, que se reflejan en la formación y perfeccionamiento de los diferentes órganos y sistemas, transcurriendo, además, de una manera heterocrónica. Esto implica ciertas dificultades a la hora de planificar y construir el proceso de entrenamiento, donde junto con el progreso en la preparación deportiva se debe garantizar un desarrollo seguro del organismo de los niños y jóvenes, que van a tener, así no lleguen al alto rendimiento más adelante, una experiencia única en los beneficios que ofrece el mundo del deporte.

BIBLIOGRAFÍA

- 1 DICK, Frank. *Principios del entrenamiento deportivo*. Paidotribo, Barcelona.
- 2 FILIN V.P. *Teoría y metodología del deporte juvenil*. Fizkultura y sport, Moscú, 1987.
- 3 HARRE, Dietrich. *Teoría del entrenamiento deportivo*. Ed. Científico-Técnica, La Habana, 1987.
- 4 LÓPEZ BEDOYA, Jesús. “Entrenamiento temprano y captación de talentos en el deporte”. En: Blázquez Sánchez, Domingo. *La iniciación deportiva y el deporte escolar*. INDE Publicaciones, Barcelona, 1995.
- 5 MATVEEV L.P. *El proceso del entrenamiento deportivo*. Stadium, Buenos Aires, 1977.
- 6 MATVEEV L.P. *Teoría general del entrenamiento deportivo*. Paidotribo, Barcelona, 2001.
- 7 MATVEEV L.P. *Teoría y metodología de la cultura física*. Fizkultura y sport, Moscú, 1991.
- 8 NABATNIKOVA M.Y. y otros. *Las bases de la dirección de la preparación de los jóvenes deportistas*. Fizkultura y sport, Moscú, 1982.
- 9 OZOLIN N.G. *Sistema contemporáneo de entrenamiento deportivo*. Ed. Científico-Técnica, Ciudad de la Habana, 1988.
- 10 OZOLIN N.G., YAGODIN V.M. “Las bases del entrenamiento en atletismo”. En: Ozolin N.G., Voronkin V.I., Primakov Yu.N. *Atletismo*. 4 ed. Fizkultura y sport, Moscú, 1989.
- 11 PLATONOV V.N. *El entrenamiento deportivo, teoría y metodología*. Paidotribo, Barcelona, 1993.
- 12 PLATONOV V.N. *La adaptación en el deporte*. Paidotribo, Barcelona, 1991.
- 13 PLATONOV V.N. *Sistema de preparación de los deportistas en el deporte olímpico*. Olimpiyskaia literatura, Kiev, 2004.
- 14 RESHETEN I.N. “Principios de la enseñanza”. En: Belorusova V.V., Resheten I.N. *Pedagogía*. 2da ed., Fizkultura y sport, Moscú, 1986.
- 15 SUJAREV A.G. *La salud y la educación física de los niños y adolescentes*. Meditsina, Moscú, 1991.

- 16 TIJVINSKIY S.B. “Problemas actuales de la medicina deportiva infantil”. En: Tijvinskiy S.B., Jrushev S.V. *Medicina deportiva infantil*. Meditsina, Moscú, 1991.
- 17 VOLKOV L.V. *Teoría y metodología del deporte infantil y juvenil*. Olimpiyskaia literatura, Kiev, 2002.

LA CARACTERIZACIÓN DEL DEPORTE FORMATIVO EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN COLOMBIA

Enrique Lara
Gabriel Cárdenas

El deporte formativo universitario debe ser considerado como continuidad del proceso iniciado en las etapas escolares tempranas (en la educación básica y media) y debe ser asumido como asignatura de carácter obligatorio (de ley) en dos niveles para que el estudiante universitario pueda optar por la titulación de profesional y además tenga la oportunidad de realizar actividades físicas benéficas para el futuro.

Dentro del proceso de formación integral de los estudiantes, las universidades según la ley deben facilitar la practica de actividades deportivas y recreativas en los diferentes estamentos que la constituyen, para ello las instituciones deben tener un ente académico–administrativo que la organice (planifique, ejecute, evalúe) de acuerdo a la normatividad y las posibilidades (infraestructura y recursos destinados para tal fin).

Es por ello que la Universidad del Valle cuenta con una organización muy bien cimentada de lo que es el deporte formativo, además de la gran infraestructura y el conocimiento pedagógico que poseen quienes imparten esta asignatura, lo que permite que el estudiante que asiste a esta materia pueda, además de adquirir una socialización con otros estudiantes, encontrar en el deporte formativo una forma de conocer una disciplina deportiva y practicarla, y por que no, de convertirla en un habito de vida.

El deporte formativo en Colombia está oficializado en las siguientes directrices:

El DEPORTE FORMATIVO, en Colombia corresponde al nivel de la Educación Superior, y en cumplimiento a la ley 30 de Diciembre 28 de 1992, por la cual se organiza el servicio publico de la Educación Superior, el congreso de la República de Colombia decreta en su capítulo III, y artículo 117 “Las instituciones de Educación Superior

deben adelantar programas de bienestar entendidos como el conjunto de actividades que se orienten al desarrollo físico, psico–afectivo, espiritual y social de los estudiantes, docentes y personal administrativo... El Consejo Nacional de Educación Superior, CESU, determinará las políticas de bienestar universitario. Igualmente, creará un fondo de bienestar universitario con recursos del presupuesto nacional y de los entes territoriales que puedan hacer aportes. El fondo señalado anteriormente será administrado por el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, ICFES”.

En el artículo 118, se dice que: “Cada institución de Educación Superior destinará por lo menos el dos por ciento (2%) de su presupuesto de funcionamiento para atender adecuadamente su propio bienestar universitario”.

Según el artículo 119, “Las instituciones de Educación Superior garantizarán campos y escenarios deportivos, con el propósito de facilitar el desarrollo de estas actividades en forma permanente”.

En el marco de la ley 181 de 1995, donde se dictan disposiciones para el fomento del deporte colombiano, la educación física y la recreación y se crea el Sistema Nacional del Deporte y para garantizar el acceso del individuo y de la comunidad al conocimiento y practica del deporte, la recreación y el aprovechamiento del tiempo libre, el estado tendrá en cuenta 18 objetivos rectores, el primero de ellos define: “Integrar la educación y las actividades físicas, deportivas y recreativas en el sistema educativo general en todos los niveles, es decir, le corresponde a las Universidades Colombianas definir una política de actividad y desarrollo deportivo, dentro de las modalidades, está el deporte formativo, o deporte universitario en la modalidad de “Deporte para Todos”.

El deporte formativo en Colombia es asumido de manera diferente en cada universidad desde la modalidad, la jornada y la elegibilidad, teniendo entre ello universidades donde es de carácter obligatorio, otras de carácter electivo, otra en forma mixta (obligatorio y electivo durante la carrera) algunas solo tienen el deporte formativo para facilitar las practicas deportivas a los estudiantes y otras como el deporte de competencia de las universidades. El deporte académico–formativo en la universidad colombiana, debe ser considerado como un proceso educativo y formativo que utilizando como medio la actividad física recreativa y el deporte, permite el espacio universitario donde se integren los estudiantes con compañeros de otros planes de estudio, se convivan las experiencias lúdico–expresivas y motrices con ciertas características técnicas en las diferentes modalidades deportivas que se puedan ofrecer.

Deben ofrecer en los momentos de reflexión, inculcar elementos cognitivos de buen nivel para generar aspectos consistentes de la teoría y la practica del deporte, así como la generación de valores como la disciplina, el respeto a sí mismo y a los demás, la solidaridad con los menos dotados de capacidades, la empatía, etc.

En lo cognitivo, se deben discutir con suficientes elementos teóricos las conceptualizaciones en la esfera de lo afectivo, lo social y lo deontológico, donde además se exploren las capacidades y se reconozcan las limitaciones propias pero se afronte esa realidad y se aprenda a avanzar en el ritmo propio e individualizado con objetivos y metas claras.

En esta perspectiva, el deporte académico-formativo en la universidad colombiana debe ser implementado curricularmente como asignatura dentro del currículo en los diferentes programas académicos de las universidades y apoyado en planteamientos teóricos orientados hacia la concientización de los estudiantes, con base en principios de naturaleza pedagógica y referidos a procesos educativos como el *aprender a aprender*, *aprender a hacer*, *aprender a ser* y *aprender a convivir* (Principios reglamentados en el Acuerdo 009 del 2000 en la Universidad del Valle y retomados por los docentes Arboleda Santiago y Bolaños Diego Fernando en una propuesta de adecuación del deporte formativo presentada en Noviembre 7 del año 2000 a la misma Universidad del Valle).

La aplicación de estos principios debe continuar con el proceso de transformación de los contenidos del área de educación física, recreación y deporte para ser aplicados en el nivel universitario, pero también el de mejorarlo significativamente cuando se le presenta al estudiante la gama de vivencias motoras de manera inductiva para lograr el descubrimiento de sus posibilidades de movimiento de acuerdo con su condición, reconociéndose en su corporalidad e identificando necesidades y expectativas con respecto a la practica de la actividad física y el deporte.

Estamos de acuerdo con los planteamientos de los colegas Arboleda y Bolaños, cuando consideraron (1998) que el proceso educativo dentro de su propuesta estimula alternativas que solucionan tales necesidades y confronta permanentemente las costumbres, creencias y mitos referentes a la practica del deporte, además de generar el interés hacia el conocimiento y desarrollo de aspectos básicos del deporte en su concepción amplia, lo cual le permite al estudiante una visión del tema de manera diferenciada. Todo lo anterior, va enmarcado en el *aprender a aprender* que permite al estudiante en su formación, el desarrollo de su capacidad constructiva y el estímulo por el deseo de conocimiento acerca de su relación con el deporte.

Ellos ampliaron el contexto de la relación entre la teoría con la práctica y proponen que este se evidencia con el fundamento del principio de *aprender a hacer* en este caso: las técnicas del deporte, para que el estudiante tenga conciencia comprensiva y aplicada entre practicar el deporte y saber practicar el deporte, cuando se manifieste el poder de construir y liderar grupos practicantes de la actividad física y el deporte entonces se estaría fomentando el *aprender a comprender* y *emprender*, y el *aprender a vivir juntos* y *aprender a vivir con los demás*.

Pero quizá el principio, que mas llama la atención en este proceso del deporte formativo es el *aprender a ser*, cuando el estudiante logra autonomía para poder tomar decisiones acerca de su beneficio corporal y de salud con la practica ideal de las actividades físicas y deportivas, consolidando su estilo benéfico de vida y para la vida de una manera seria y responsable.

Para poder cumplir con estas expectativas de carácter académico-formativo el deporte debe ser implementado con actividades físico-motoras que permitan el cruce con la ciencias biológicas, psicológicas y sociales para dar lugar a otras formas de pensamiento, a otras formas de concebir la vida humana y el cuerpo, en las cuales el ser humano es considerado una unidad biopsicosocial compleja, en la que interactúan todas sus dimensiones: biológica, expresiva, afectiva, cognitiva, intelectual, moral y estética.

Se propone que el deporte académico-formativo se realice como obligatorio en dos semestres y electivo en otros dos semestres, (según posibilidades de cada universidad) estos créditos pueden valerse u homologarse con asignaturas de tipo complementario para cumplir con el principio de la “formación integral” en la carrera que se estudia, esto con el fin de crear la conciencia motivadora de continuar practicando ejercicio físico o actividad física bien sea recreativa o competitiva según sus posibilidades y capacidades, pero que esta practica sea al menos de tres sesiones o practicas semanales y con un plan de trabajo y exigencias psicofísicas de carácter personalizado y con controles médicos (índices bioquímicos y fisiológicos).

Las asignaturas de deporte académico-formativo deben ser conformadas de la siguiente manera:

Asignaturas obligatorias (en dos semestres), denominadas también “Actividad física para todos I y II”. Debe plantear los siguientes objetivos:

- Adaptación a la organización y disciplina hacia la practica regular del deporte y la actividad física.
- Respeto por las instituciones, sociabilidad, tiempo libre, auto dinamismo, y confianza en sí mismo.
- Coordinación neuromotora, postura, cuidado estético, movilidad articular, acciones y destrezas naturales.
- Destrezas técnicas, ritmo en los ejercicios, en la danza.
- Desarrollo y maduración de las cualidades motoras (coordinativas y condicionales).

Las direcciones temáticas de esta asignatura son:

Área de la gimnasia: Orden, locomoción, posiciones fundamentales, ejercicios naturales y su educación: caminar, correr, saltar, lanzar, trepar, recibir, empujar,

traccionar, rodar, serpentear, reptar, en sus combinaciones de dirección, ritmo o velocidad de ejecución, composición grupal, objetos a utilizar o implementos (sogas, bastones, clavos, aros, colchonetas, pelotas de diferente peso, tamaño y textura, cintas, tamboriles o xilófonos para marcar ritmos y otros).

Área de atletismo: Ejercicios y juegos preparatorios para el aprendizaje técnico de las pruebas de velocidad, carreras a tramos medios y largos, saltos y lanzamientos.

Área de los juegos deportivos: Juegos y ejercicios tecnicizantes en las “estructuras técnicas deportivas” de los deportes practicados o seleccionados por cada institución: en Colombia se consideran deportes populares: fútbol, baloncesto, fútbol sala, voleibol de piso, voleibol de arena, balonmano, softbol, béisbol, tenis de campo, tenis de mesa, ajedrez, natación y actividades acuáticas, además las artes marciales.

Área de danzas: Dentro de las actividades rítmicas deben ser tenidos en cuenta los bailes folklóricos colombianos y danzas extranjeras (conocimiento de este tipo de cultura).

En los deportes académico-formativos de carácter *electivo* la idea es continuar ofreciendo por dos o más semestres la oferta de actividades físico-deportivas en los deportes de carácter recreativo o competitivo para poder participar en las actividades de festivales o torneos internos en cada universidad.

Se considera importante que dentro del Bienestar Universitario las ofertas de deporte y actividades físico-deportivas sean extendidas a toda la comunidad universitaria: docentes, directivos, empleados y trabajadores, incluyendo estudiantes de postgrado.

En la Universidad del Valle, el Deporte Formativo, ha sido incorporado desde la Reforma Académica de 1998, como asignatura dentro de las denominadas obligatorias de ley (OL), esto pensado como elemento fundamental para el proceso de formación integral de los estudiantes en los diferentes programas de formación profesional que ofrece la universidad.

En el Acuerdo 009 de mayo 26 de 2000 del Consejo Superior de la Universidad del Valle, se le ha dado continuidad al Deporte Formativo pero en la modalidad de asignatura *electiva complementaria*, para el semestre enero-junio de 2001, así fue programada, con el resultado positivo de abrir 40 grupos en diferentes modalidades y actividades físico-deportivas, teniéndose alrededor de 1200 estudiantes casi igual al semestre anterior cuando era asignatura “obligatoria de ley”, lo que demuestra en un primer nivel de interpretación, que los estudiantes de la Universidad del Valle tienen relativa motivación por la práctica de las actividades físicas y deportivas como un medio socializador y preventivo de la salud y la conservación de ciertos elementos condicionales: resistencia, flexibilidad-movilidad, fuerza y rapidez, como también los de carácter coordinativo: equilibrio, ritmo, orientación temporo-espacial, relajación muscular y otros.

Es propósito de la actual reforma curricular de la Universidad del Valle, procurar el desarrollo de una formación “de excelencia”, respaldada en la investigación, en la creación de conocimiento científico, tecnológico, humanístico y artístico; y uno de sus principios rectores es la formación integral, entendida como el estímulo de las diversas potencialidades intelectuales, emocionales, estéticas y físicas del estudiante¹.

El deporte formativo en la Universidad del Valle, se considera como un proceso educativo y formativo que utilizando como medio la actividad física y el deporte, permite el espacio universitario para la integración de los estudiantes de diferentes planes de estudios, donde se conviven las experiencias lúdico–motrices con características técnicas de las modalidades deportivas que se ofrecen. Pero quizá la reflexión del mismo se desarrolló al generar valores como el respeto, la solidaridad, la empatía. En lo cognitivo, se discuten y se comparten conceptualizaciones en el ámbito afectivo, social y deontológico, donde además se exploran las capacidades y se reconocen las limitaciones propias pero se afronta esa realidad y se avanza a ritmo personalizado.

En esta perspectiva el deporte formativo en la Universidad del Valle, implementado curricularmente bajo los planteamientos teóricos está orientado hacia la concientización de los estudiantes, con base en principios de naturaleza pedagógica referidos a procesos educativos como el *aprender a aprender, aprender a hacer, aprender a ser y aprender a convivir*.

La aplicación de estos principios se presenta cuando el estudiante vivencia de manera inductiva el descubrimiento de sus posibilidades de movimiento de acuerdo a su condición, reconociéndose en su corporalidad e identificando necesidades y expectativas con respecto a la practica de la actividad física y el deporte. El proceso educativo estimula la propuesta de alternativas que solucionen tales necesidades y confronta permanentemente las costumbres, creencias y mitos referentes a la práctica del deporte, además de generar el interés hacia el conocimiento y desarrollo de aspectos básicos del deporte en su concepción amplia.

En la Universidad del Valle, el deporte universitario ha sido denominado Deporte Formativo, y ha sido establecido desde 1950, correspondiéndole al Centro Deportivo Universitario (CDU) en los primeros desarrollos, en 1985 fue asumido por el Departamento de Educación Física y Deportes, actualmente está coordinado por el docente Enrique Lara Orjuela y se ofrecen 100 cursos de deporte formativo en diferentes actividades físicas y disciplinas deportivas (se atienden 1764 estudiantes de los distintos programas académicos de pregrado).

¹ Dirección académico curricular, comité central de currículo. Conceptos y recomendaciones para una nueva política académico–curricular de la Universidad del Valle. Octubre 2 de 1998. pp. 5–6.

Según la más reciente investigación realizada por Enrique Lara O. y Gabriel Cárdenas V., docentes del área de Educación Física y Deporte de la Universidad del Valle, sobre “La caracterización del deporte formativo en la educación superior en Colombia” se puede concluir que:

- El deporte formativo en las universidades colombianas es asumido con responsabilidad y con mayor auge, por cuanto al contabilizar los datos reportados se puede apreciar que cada universidad se preocupa por tener una oferta variada de posibilidades para sus estudiantes.
- En buen número las universidades colombianas disponen de las 3 modalidades que el medio universitario exige, es decir, tienen la competitiva, la recreativa y la académico-formativa, y eso permite una oferta mayor.
- Cada universidad en dependencia de sus posibilidades financieras desarrolla diferentes programas de los modelos de deporte universitario, en gran mayoría esta unidad depende de Bienestar Universitario.
- Las universidades estatales de gran cobertura y programas ofrecen las mas diversas actividades en proporción al numero de estudiantes matriculados, ellas coinciden con el ofrecimiento en los tres modelos del deporte.
- Las universidades privadas ofrecen nuevas alternativas de práctica del deporte como el caso de los deportes extremos y alternativos, esto en dependencia del poder financiero.
- La implementación deportiva debe ser acorde y suficiente a los programas que se ofrecen en las universidades, para poder cumplir con los objetivos de generar la mayor cantidad de experiencias motrices en los estudiantes de los diferentes programas académicos.
- Es consecuente que las universidades donde existan programas de estudio en el campo de la educación física, el deporte y la recreación sean los mayores aportantes con los equipos de selección y competición, así como los monitores para la implementación del deporte académico-formativo.

BIBLIOGRAFÍA

- ARBOLEDA, Santiago; BOLAÑOS, Diego y otros. *Propuesta para la creación de un modelo de deporte formativo en la Universidad del Valle*. Universidad del Valle, Cali, 1992.
- DÍAZ, Dosil J. *Psicología y rendimiento deportivo*. Gersam, España, 2002.
- Dirección académico curricular, Comité Central del Currículo. “Conceptos y recomendaciones para una nueva política académico curricular de la Universidad del Valle”. Cali, Octubre 2 de 1998, pp. 5–6.
- GONZÁLEZ, Lorenzo. *El entrenamiento psicológico en los deportes*. Biblioteca nueva S.L, Madrid, 1996.
- PRÓSPERO G.A. *Moral y deporte*. 2^{da} ed, Librería del colegio, 1937.
- THOMAS A. *Psicología del deporte*. Gerder, Barcelona, 1982.
- VIALE C. *El deporte argentino (contribución a su desarrollo y prosperidad)*. Librería de A. García Santos, Buenos Aires, 1992.
- VIALE C. *La educación física obligatoria impulsaría la grandeza nacional*. Talleres gráficos de la Penitenciaría Nacional, Buenos Aires, 1924.
- WILLIAMS J. y otros. *Psicología aplicada al deporte*. Biblioteca Nueva, Madrid, 1991.

CUERPO, MOVIMIENTO Y COMUNIDAD. ESCENARIOS PARA CRECER Y SOCIALIZARSE

Diego Bolaños

El artículo establece y pone de relieve la opción de formarse a partir de la relación que se da entre el cuerpo, el movimiento y la comunidad como escenarios generadores de procesos para el crecimiento personal y la socialización.

El cuerpo como unidad indisoluble y entendido actualmente como *cuerpo–imagen* da paso a la existencia de dimensiones tales como la física, la social, la sexual, la afectiva, la cognitiva, entre otras gracias a las cuales el sujeto penetra en todas las esferas de la cultura, haciéndose consciente de su existencia en ella. Esta conciencia permite el establecimiento de redes sociales favorables para el individuo y para la misma sociedad; entre más posibilidades tenga él de relacionarse, el capital social (entendido como la capacidad de acción de una sociedad o comunidad en virtud de las relaciones sociales que la tejen) que construirá será mejor.

El cuerpo se presenta como un medio para relacionarse con los demás y en esas relaciones el individuo se forma (tomando elementos que el contexto le ofrece a libre albedrío) y crece, para lo cual toma trascendental importancia la autopercepción y el sentimiento de sí mismo relacionados directamente con un estado de bienestar que proviene del estado de salud, el cual encuentra en el cuerpo su mayor indicador.

Principio fundamental es el que todo ser se mueve y en referencia con el cuerpo humano, el movimiento da cuenta de conductas motrices que se relacionan directamente con la personalidad, elemento de vital importancia en el desarrollo de la socialización y el crecimiento individual de las dimensiones humanas. Así emerge con trascendencia la toma de conciencia del cuerpo en movimiento, pues este le permite incursionar en el mundo social con decisiones propias y ubicarse autónomamente con relación a los demás al percibirse actor principal de su desarrollo.

El movimiento al que se hace referencia es el de la cotidianidad, por lo regular no estilizado ni perfeccionado, sencillamente libre y espontáneo, más no automático, que permite la libre expresión de sentimientos y emociones ante los otros; este movimiento se da en espacios de la cotidianidad y el que se quiere rescatar es el de comunidad (donde se nace y vive en los primeros años) ya que a partir de las relaciones que se dan en él se interioriza la realidad y se da el sentido de pertenencia a la sociedad y a la cultura a través de lo que se denomina socialización primaria. Este escenario primario, que incluye a la familia, optimiza el desarrollo de procesos formativos y de crecimiento. Individual / grupal tal como se ha podido demostrar de manera empírica en la relación entre participación en grupos y redes sociales con las características de las comunidades a las que pertenecen los individuos implicados.

Pensar en estos tres elementos como espacios para el *crecimiento personal* y el *desarrollo social*, nos obliga a repensar la formación y a no reducirla a aquellos conceptos que se dan en la institución denominada escuela. La formación es un proceso, que debe admitirse, en primera instancia, como algo propio de la persona, quien interactúa (persona–persona y persona–objetos) en un cotidiano vivir que se da al interior de un espacio común (la comunidad), a través de una acción (el movimiento) y gracias a un medio o vehículo (el cuerpo); por lo tanto, vale la pena discernir un poco sobre ellos, tratando de rescatar su trascendencia en la dinámica de estos dos procesos del hombre en la actualidad.

En cuanto al *cuerpo*, actualmente se nos presenta como una unidad indisoluble y más aún se interpreta, como **cuerpo–imagen** emergiendo de esta concepción una interrelación entre lo palpable y fáctico, con los sistemas simbólicos e imaginarios, formados en su mayoría a través de las relaciones sociales y culturales, y en donde toma más fuerza la frase “*ser cuerpo y no solamente tener cuerpo*”. De igual forma se asume como un elemento integral que refiere, en el individuo la existencia, de dimensiones tales como: la sexual, la social, la cultural, la afectiva, la relacional, la cognoscitiva, la expresiva, la lúdica, entre otras, en las cuales se da un desempeño, acorde a las exigencias del contexto.

Así el cuerpo deja de ser una condición exclusivamente individual, el medio lo demarca y lo convierte en un valor que penetra todas las esferas de la cultura. Y, a pesar de que la conciencia del cuerpo vivo, al igual que la individuación, la especificidad, la socialidad y la constitución histórico–social de la identidad personal son características de la especie humana sustentadas amplia y claramente desde lo filogenético y lo ontogenético, puede afirmarse que la concepción de cuerpo humano está en estrecha relación con la concepción de la realidad y con la manera de actuar de cada cultura (sus integrantes) frente a esta realidad.

Es precisamente la concepción de cuerpo humano (dinámica a través de los tiempos) la que ha llevado a que disciplinas como la psicología, la sociología, y antes que ellas la filosofía (desde los griegos hasta la postmodernidad) se hayan ocupado profusamente de los usos corporales y comportamientos físicos del hombre en relación con las acciones sociales; es decir, en la medida en que tales usos y comportamientos se han podido entender como productores y productos configurados social e históricamente, en el curso de la construcción de las relaciones, estableciéndose formas más amplias para interpretar el desempeño del cuerpo en su medio; por ejemplo, se puede deducir que se establecen unas relaciones en virtud del papel que se desempeña en cada contexto, este papel desempeñado está atravesado longitudinalmente por una conducta cotidiana que tiene su origen y continuidad en el manejo de la corporalidad y en especial de lo corpóreo, el hacer y el vivir cotidiano en acción o efecto del movimiento, que, de por sí, requiere de una conciencia de sí mismo.

De acuerdo a lo anterior la premisa a formular será que entre más cuerpos “conscientes o sensibles de sí mismos” tenga al interior una sociedad o comunidad, al interior de ella se podrá construir y tejer redes sociales más favorables para su desarrollo, viéndose aumentado el capital social¹ pues uno de los aspectos en que se reconoce la condición moderna del ser humano es la inserción del cuerpo en los engranajes económicos de la lógica productiva mediante dispositivos políticos, inmersos en concepciones de carácter mecánico y fabril que tornea al *cuerpo* no dando paso a asumir conciencia frente a lo que se vive y menos al deleite del propio *soma*; el individuo, entonces, buscará afanosamente sentir placer por fuera de sí pasando por encima incluso de su propia identidad.

Desde la trama anterior el educador toma relevancia y trascendencia en su **rol** (al menos el que debiera asumirse), fomentar² la formación “integral” de los individuos y dentro de esta, el componente físico recae sobre el cuerpo en interacción continua, claro está, con los otros componentes. Lamentablemente el rol del educador al ser institucionalizado y reducido a la escuela, como portador de conocimientos disciplinares solamente, pierde gran influencia sobre la mayor parte de la población pues debe recordarse que en Colombia, como en la gran mayoría de países latinoamericanos, el acceso a los planteles educativos, incluso para los oficiales, está reducido a un fragmento muy pequeño de la población.

Retomando la idea del capital social debe decirse que este se encuentra en las relaciones de barrio, en la familia, en el trabajo en la religión en los clubes deportivos y en todos los contextos en donde se desempeñe el individuo; es decir, que mientras

¹ Entiéndase este como la capacidad de acción de una sociedad o comunidad, en virtud de las relaciones sociales que la tejen. LEMOINE, Carlos (1999).

² Nótese que se habla de fomentar la formación y no formar; lo cual es congruente con la concepción de formación planteada en este mismo artículo.

más posibilidades de relacionarse tenga un sujeto, el capital social que lo cobije será de igual forma mayor y, que entre más fuertes sean los lazos (vínculos) que unen a esas relaciones sociales el capital social se presentara como algo fuerte que en cualquier momento le permitirá sortear, con la ayuda de los otros, situaciones que atenten contra su estabilidad en el contexto. Para ejemplificar este aspecto vale la pena mencionar el papel que cumplen las agremiaciones, los sindicatos, los clubes, las asociaciones, las cooperativas, los grupos de amigos, de colegas, de paisanos³, el vecindario entre otros, que en momentos críticos de alguno de sus miembros funcionan, en ocasiones de manera coordinada, para el auxilio de este integrante.

Si se quiere establecer una relación entre el desempeño del sujeto con su entorno social, esta debe partir a su vez de cómo se esté percibiendo y se esté sintiendo con lo que lo rodea, “según una persona se siente, se percibe, según sus valores y creencias se relaciona con los demás de una forma u otra”; surge así el concepto y el estado de **bienestar**, el cual gira en torno a otro denominado **saludable** que es más perceptible a partir de la imagen física (cuerpo y movimiento) que el individuo refleja. Sin embargo, este estado saludable, que proviene del concepto de salud no se reduce a lo físico⁴ y por ende no es la presencia o la ausencia de patología alguna la que lo determine, pero no se puede negar que es a partir de esa unidad física, vehículo llamado cuerpo, en donde se logra determinar (o al menos notar), en un gran porcentaje, un desequilibrio de la persona.

Ahora haciendo referencia al movimiento como elemento para la toma de conciencia social y el crecimiento personal, es necesario partir de la concepción de que todo se mueve y, en el caso del cuerpo humano este movimiento sobrepasa la noción reduccionista de la actividad física a características de desplazamiento de la máquina biológica sobrevalorando, de manera abusiva, la descripción técnica como economía de movimiento y de energías. Por el contrario, asumiendo el movimiento como un espacio para crecer, se pone en escena al individuo actuante con sus modalidades motrices⁵ (puede denominarse estilo) de expresión de su personalidad; se tratará entonces de conductas motrices que ponen en juego las dimensiones fundamentales de la persona.

La persona es entonces actor que deduce y almacena información, desarrollando estrategias motrices a partir de esto, con lo cual se llega a una auténtica “escuela” de toma de decisiones generada a través de la toma de conciencia del cuerpo en

³ Llámese así los habitantes de una ciudad que comparten su procedencia de otra diferente a la que habitan.

⁴ Desde hace más de 30 años la salud fue definida por la OMS como un estado de equilibrio de todos los componentes de la persona. Hoy en día la podríamos plantear como el equilibrio biopsicosocial del individuo.

⁵ Lo encerrado en paréntesis son ideas planteadas por el autor del documento y no del autor referenciado.

movimiento donde los rasgos subjetivos en la acción (percepciones, actitudes, tomas de información y de decisión, afectividad y sus motivaciones) se convierten en un pilar fundamental para el crecimiento y la formación, indistintamente del espacio en donde se esté llevando a cabo el proceso.

Es pues a la persona, actora en su totalidad y en su unicidad, tanto en sus manifestaciones concretas como en sus proyectos, sus deseos y sus emociones, que esta noción de movimiento permite aprender y por lo tanto llevar a cabo un proceso de crecimiento y de formación.

Es el movimiento libre, “relajado”, espontáneo, continuo y cotidiano, el que más facilita el intercambio de experiencias y la manifestación de emociones y sentimientos al igual que la aprehensión de aspectos relacionados con la socialización y las relaciones interpersonales. Se hablará entonces de un aprendizaje “de” y “en” lo cotidiano es decir en el contexto mismo de los sujetos que interactúan en el proceso, el cual, planteado desde esa perspectiva, se sale del dominio (reduccionista por demás) de la escuela tradicional como institución–construcción y de lo que a manera de institución se quiere implementar con las escuelas de formación deportiva (a las cuales prefiero llamar de iniciación) especialmente cuando estas exacerban, en la perfección de la técnica y la implementación de la táctica.

Según lo planteado, los contextos inmediatos se erigen como espacios propicios e idóneos para la formación; la familia en primera instancia, el grupo de amigos y la comunidad en segundo renglón y por último las instituciones, que regularmente reciben al individuo con gran parte de su formación inicial terminada debido a los procesos presentados en la *socialización primaria*. Es, entonces, a partir de las relaciones y vínculos de la primera infancia como se va interiorizando la realidad y el sentido de pertenencia a una sociedad y una cultura.

Sin embargo, y esto hay que aclararlo, no es en la primera infancia en donde se agota la interiorización del sentido de pertenencia, este, como proceso individual y subjetivo, puede verse afectado en cualquier etapa de la vida y por lo tanto también su refuerzo se puede presentar en cualquier etapa del ciclo vital. Toma vigencia entonces la aplicación de estrategias y técnicas de la pedagogía, estructuradas (ojalá a partir de diagnósticos y análisis, compartidos, del micro contexto en donde se pondrán en marcha) para el fortalecimiento de las relaciones interpersonales y de las redes sociales formadas a partir de las interacciones cotidianas en contextos específicos.

Uno de esos contextos y por qué no el más ideal y de primera mano es la comunidad; entendida como la agrupación de personas que comparten un espacio físico (denominado territorio), cultural (enmarcado en signos y símbolos compartidos) y social (grupos, instituciones y sistemas) además de las necesidades y fines que se

establecen como comunes; se acoge aquí la concepción tradicional de comunidad, es decir todavía con arraigo en el compartir de un espacio físico con interacciones cotidianas, (en últimas en la que se nace y se vive en los primeros años), por ser la que mayores elementos aporta en relación con lo que se quiere mostrar; sin dejar de lado que en la era histórica actualmente en inicio, se va desvaneciendo la noción de territorio físico de las comunidades, estableciéndose redes de personas que no comparten una ubicación geográfica común, es más, algunas de las cuales ni siquiera tienen contacto cara a cara.

Este espacio cotidiano surge como un gran escenario que optimiza el desarrollo de procesos formativos ante lo cual cabe preguntar, ¿La vida en comunidad es una necesidad humana esencial? La respuesta desde las ciencias sociales es que sí lo es, o al menos lo es el grupo humano, la relación con otros ya que el ser humano solo puede ser comprendido como ser social. Y en esa comprensión emerge el concebirse a sí mismo, de primera mano, con un sentido de comunidad, el cual es el sentimiento de que es parte de una red de relaciones de apoyo mutuo, en las que se puede confiar, el sentimiento de pertenecer a una colectividad mayor. Lo anterior incluye la percepción de similitud de *sí mismo* con relación a otros integrantes, la interdependencia de ellos, la voluntad de mantener esa interdependencia y el “sentirse identificado con”, el moverse en el cotidiano vivir, instaurando un estilo o forma de hacerlo, el presentarse con una figura física determinada que permite la identificación, en ocasiones el señalamiento a manera de “apodo” o sobrenombre.

Según Berger y Luckmann, las comunidades de vida se caracterizan por una acción que es directamente recíproca y que se repite con regularidad en un contexto de relaciones sociales duraderas; sus integrantes confían, ya sea institucionalmente o de cualquier otra manera en la perdurabilidad de ella, con lo cual ya se presupone un grado mínimo de sentido compartido que puede referirse, por ejemplo; a la coincidencia del sentido objetivo de los esquemas de la acción social cotidiana o también aspirar a una armonía total en todos los estratos del sentido, incluidas las categorías de toda la conducta de vida.

Son entonces, las interacciones con la familia, los amigos, el barrio, la comuna, etc., con su carga afectiva y emocional implícita, que surge de las sensaciones y las percepciones, un medio para formar, incentivar la conciencia y el crecimiento personal como se mencionó anteriormente en cualquier edad, pues debe aceptarse como cláusula principal el que las prácticas formativas se dan en primer lugar en la familia y en el clan, las cuales en algunas sociedades–comunidades empiezan a institucionalizarse y a convertirse así en prácticas educativas o prácticas pedagógicas cuyos protagonistas son los educadores o pedagogos; brotan entonces lo que para la pedagogía tradicional

(la aplicada en la escuela como institución) se conoce como “currículos ocultos” y que en estos contextos comunitarios se exteriorizarán de manera particular para el mejor desempeño de los actores. Con relación a esto, existe evidencia empírica que muestra una relación entre redes sociales y participación en grupos de autoayuda, en el sentido de que el empobrecimiento de las redes sociales es uno de los elementos motivantes de la participación.

Respecto a lo anterior cabe hacer alusión a Weber quien enfatizaba sobre la dimensión subjetiva del concepto comunidad, manteniendo la dicotomía entre comunidad y asociación y relacionando el sentimiento subjetivo de pertenencia, el compromiso con el otro, la camaradería y el afecto con la primera y el interés motivado racionalmente, con relación a una finalidad con la segunda. De igual forma, debe mencionarse que en la definición ideal de comunidad están también presentes “la amistad, la lealtad, el amor, la gratitud, la confianza”.

La intervención del educador en el espacio comunitario le exige no solo un gran despliegue y manejo de aspectos aplicados de la pedagogía (didácticas y metodología) sino un excelente desempeño en lo que a relaciones interpersonales se refiere; la interacción en este aspecto surge a partir del vehículo “cuerpo” y del desenvolvimiento que se tenga, es decir del movimiento.

El educador y el educando se presentarán como una amalgama, una mezcla indisoluble en la cual los cuerpos y sus movimientos deberán presentar congruencia y más que unidades físicas aisladas lo que se deberá observar, en esta relación, serán una compenetración e identificación que traspasará los lineamientos del aprender (memoria y otros procesos cognitivos) para llegar a los del aprehender (procesos formativos). Son el cuerpo, el movimiento y la comunidad espacios propicios para el crecimiento y la reflexión, a partir de la reflexión misma de su utilización y de la relación permanente con ellos. “*Todos tenemos y somos cuerpo, todos nos movemos y ante todo, todos pertenecemos y nos involucramos a diario con la (s) comunidad (es).*”

BIBLIOGRAFÍA

- ARANGO, Carlos. Curso de postgrado: “Nuestros vínculos comunes”. Universidad del Valle. Escuela de Psicología, Cali, 1998.
- ARBOLEDA, Rubiela. “El cuerpo en la nueva cultura”. En: *VII y V Congreso Nacional de Educación Física y Recreación*. Manizales, Noviembre de 1998.
- BERGER P. y LUCKMANN T. *Modernidad, pluralismo y crisis de sentido*. Paidós, Barcelona, 1995.
- CLARET, Zambrano y otros. *La educabilidad y la enseñabilidad*. Santafé de Bogotá, 1999.

- GARAY, Gloria. y VIVEROS, Mara. “El cuerpo y sus significados”. En: *VIII Congreso de Antropología, Facultad de Ciencias Humanas*. Universidad Nacional, Bogotá, 1999.
- KRAUSE, Mariane. “Hacia una redefinición del concepto de comunidad”. En: *Revista de Psicología Universidad de Chile*. Vol. X. N°. 2. Santiago de Chile, 2001.
- LEMOINE, Carlos. *Nosotros los colombianos del milenio*. Bogotá, 1999.
- PARLEBAS, Pierre. *Educación física moderna y ciencia de la acción motriz*. Traducción de Emperatriz Chinchilla para el XIII Congreso Panamericano de Educación Física. Bogotá, 1991.
- PERLAZA, Sandra. “Las hiperestesias: principio del cuerpo moderno y fundamento de diferenciación social”. En: *VIII Congreso de Antropología, Facultad de Ciencias Humanas. Universidad Nacional, Bogotá, 1999*.
- RESTREPO, Maricela. *La influencia de la representación social del cuerpo para incluirse en un programa de acondicionamiento físico*. Trabajo de grado para optar al título de Licenciado en Educación Física y Salud. Universidad del Valle, Cali, 2000.
- TOBAR, Dora. *Reencarnación o resurrección*. Universidad Javeriana, Cali, 1998.

UN NUEVO MÉTODO PARA ESTIMAR EL CONSUMO MÁXIMO DE OXÍGENO EN ESCOLARES CALEÑOS DE 11-12 AÑOS

Santiago Arboleda

Germán Parra

Raúl Montoya

Partiendo de la necesidad de contar con pruebas de campo lo suficientemente confiables para estimar el VO_2 máx en población escolar, se estudiaron 4 de ellas con el fin de recomendar la que representara mejor los valores del índice fisiológico en el mencionado grupo.

Se tomó una muestra con confiabilidad del 95% y error tolerable de 2,25 que representa los escolares caleños de sexo masculino de 11 y 12 años pertenecientes a un nivel socioeconómico medio. Se registraron parámetros morfológicos y funcionales además de la determinación directa del VO_2 máx en banda rodante según protocolo modificado de BALKE y WARE.

Se compararon los resultados de las pruebas indirectas con la prueba patrón y los parámetros morfológicos, realizándose un análisis de regresión múltiple para estudiar más a fondo las ecuaciones predictivas de cada test.

Contrario a lo esperado, las pruebas de carrera no tuvieron relación alguna con el VO_2 máx y no permitieron corrección en el modelo para su estimación.

Se recomienda como prueba más apropiada para la estimación del VO_2 máx el test de SAUTKIN, utilizando un modelo de ecuación predictiva propuesta por los autores.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El indicador fisiológico aceptado internacionalmente como la medida que mejor cuantifica la potencia aeróbica máxima (P.A.M.) es el VO_2 máx ^{15,19,23,28,32}, reflejando el nivel de aptitud física al expresar el funcionamiento integral del sistema cardio-respiratorio y a nivel metabólico la máxima capacidad de producción de energía por vía aeróbica ^{1,2,9,13,18,19,21,22}. Es fácilmente estimable a través de métodos indirectos y de gran utilidad en población escolar debido a que el organismo del niño se encuentra mejor adaptado a las condiciones aeróbicas permitiendo programar racionalmente las clases de educación física y deporte. ^{10,11,12,20,29,32}

Los test de campo más difundidos para estimar el VO_2 máx son las pruebas de carrera y escalón con amplia difusión y utilización indiscriminada. Además, la estimación a partir de ecuaciones solamente rige para el grupo representado por las características de la población experimental del estudio, los términos constantes corresponden a valores promedio sin estipular rangos de confiabilidad, desviación típica de la población ni error estándar del procedimiento. Cuando se correlacionan grandes grupos, hay mejor caracterización de los individuos pero mayor heterogeneidad dificultando el control de variables lo que aumenta fuentes de error por mayor variabilidad interindividual ³.

Resulta evidente la necesidad de validar los test en la población a la cual se aplique y diseñar tablas de evaluación cualitativa y cuantitativa con el fin de que existan valores de referencia acordes al medio.

OBJETIVOS

GENERAL

Analizar la validez de los test de Cooper, carrera de seis minutos, carrera de mil metros y test de Sautkin modificado como medios indirectos para estimar el VO_2 máx en escolares caleños de 11 y 12 años de edad.

ESPECÍFICOS

- Determinar la relación presentada por los valores de VO_2 máx obtenidos de los test en cuestión con los hallados en la prueba directa efectuada para la misma población.
- Recomendar un test de campo que recoja de manera representativa los valores del índice fisiológico estudiado en ambos grupos de edad.
- Establecer la influencia de los parámetros morfológicos y otros funcionales sobre el VO_2 máx obtenido directa e indirectamente.

METODOLOGÍA

POBLACIÓN

La población del estudio se compone por escolares caleños de sexo masculino, estrato socioeconómico medio de 11 y 12 años de edad contenidos en los planteles educativos de la ciudad.

MUESTRA

Se tomó la muestra con un grado de confianza del 95% y error tolerable acordado de 2,25 para la variable de interés (VO_2 máx) seleccionándose los individuos de manera aleatoria teniéndose en cuenta criterios adicionales como estado de salud, voluntad de participar y autorización de los padres.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se midieron parámetros morfológicos y funcionales, así como la aplicación de 4 test indirectos de campo, de ellos tres de carrera (Cooper, carrera de 6 minutos y 1000 metros) y uno de banco (Sautkin modificado) estimándose el VO_2 máx a partir de las ecuaciones predictivas para cada uno.

Se utilizaron cronómetros, decámetro y pista atlética sintética para los test de carrera, banco de madera de 30 x 35 cm y una grabación con el número de ciclos requerido para el test de banco, en todas las pruebas la FC se tomó con pulsómetros Polar Accurex II.

Se efectuó una medición directa del VO_2 máx en laboratorio según protocolo modificado de BALKE y WARE²⁵ utilizando una banda rodante Quinten 18–15, un medidor de gas seco Parkinson–Cowan CD4, un analizador de gases Beckman LB2 y OM14 y un electrocardiógrafo Gilson.

PROCESAMIENTO DE DATOS

Se emplearon métodos estadísticos descriptivos exploratorios (distribución de frecuencias, medidas de tendencia central y dispersión) y descriptivos analíticos (correlaciones simples, pruebas de hipótesis, prueba T, análisis de varianza ANOVA y modelo de regresión lineal con la técnica de mínimos cuadrados) utilizando un procesador 80486 DX y los programas EPÍINFO y SPSS/ PC.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La velocidad media para los test de mil metros y seis minutos no presenta diferencias significativas en sus promedios, además de una alta correlación con las variables de las

ecuaciones ($r = 0.76$ $p < 0,001$), contrario a lo ocurrido en el test de Cooper que mostró diferencias significativas con las dos anteriores.

Respecto a la respuesta funcional a los test, se observaron FC post esfuerzo de tipo maximal para las pruebas de carrera y su curva de recuperación al 1er., 3er. y 5to. minuto no mostró diferencias significativas, lo cual tiene explicación por la compensación que debe hacer el niño aumentando su FC como producto de menores adaptaciones de tipo estructural para realizar este tipo de esfuerzos.^{19,20,32}

La prueba de Cooper tuvo un porcentaje de recuperación menor asociado a una mayor perturbación del medio interno como consecuencia de la poca capacidad del niño para sostener esfuerzos maximales prolongados.^{11,20}

La FC post esfuerzo en el test de Sautkin tuvo comportamiento submaximal y su curva de recuperación comparada con los de carrera presentó diferencias significativas ($p < 0,001$) alcanzando valores de FC más bajos debido a la implicación de una menor cantidad de masa muscular activa y al menor compromiso del sistema cardio-respiratorio^{6,24}. El VO_2 máx directo l/min. presentó correlación significativa con peso y tallas y un poco menor con perímetro de tórax y capacidad vital pulmonar. Resulta interesante la poca correlación entre el VO_2 máx relativo estimado por las ecuaciones predictivas de los test de carrera y los parámetros morfológicos y funcionales, debido a la variabilidad interindividual en estas edades^{5, 10,11,26,29} y demuestra que las ecuaciones limitan la dependencia del VO_2 máx exclusivamente a la distancia y/o tiempo representando sus términos constantes valores propios de la población experimental³. El VO_2 máx absoluto estimado para el test de Sautkin presentó comportamiento similar.

Tabla 1. MEDIA, DESVIACIÓN ESTÁNDAR Y COEFICIENTES DE VARIACIÓN DEL VO_2 MÁX DIRECTO Y EL ESTIMADO A PARTIR DE LOS TEST.

VO ₂ MAX MEDIDA	DIRECTO		TEST DE CARRERA 1000 mt.	TEST CARRERA (MIN(DIAZ))	TEST CARRERA (MIN(MARTINEZ))	TEST DE COOPER	TEST DE SAUTKIN
	ABS (L/min)	REL (ml/kg/min)					
X	1.87	50.09	44.24	40.54	37.69	31.75	2.07
D.E.	0.29	4.03	4.78	2.05	3.23	5.15	0.18
V%	15.50	8.05	10.30	5.05	8.57	14.22	8.70

Analizando los promedios se encuentra que hay subestimación del VO_2 máx relativo por parte de las ecuaciones de los test de carrera y sobreestimación en el absoluto por el test de Sautkin.

Tabla 2. COEFICIENTES DE CORRELACIÓN ENTRE VO₂ MÁX DIRECTO Y VARIABLES-FUNDAMENTALES DE LOS TEST.

TEST	MIL METROS		SEIS MINUTOS		COOPER.		SAUTKIN
	I (kg)	V (m/min)	DISt (m)	V (m/min)	DISt (m)	V (m/min)	PWC (ml/g x m)
ABSOLUTO (L/MIN)	-0.50	0.53*	0.38	0.21	0.24	0.24	0.77**
RELATIVO (ML/EG/MIN)	-0.29	0.32	0.03	0.38	0.47	0.47	0.17

* p < 0.01, ** p < 0.001

Según la tabla 2 los coeficientes de correlación muestran que la relación distancia o tiempo con el VO₂ máx relativo que es el soporte teórico para las pruebas de carrera^{3,7,8,10,16,32} no se cumple en la muestra del estudio. Para el test de Sautkin el PWC₁₇₀ correlaciona en niveles de significancia altos con el VO₂ máx directo, explicable por la relación lineal entre este índice, FC y carga²⁴. Lo anterior conlleva a que la correlación presentada entre el VO₂ máx directo y estimado sea alta y significativa (p<0,001) para el test de Sautkin y no así para los de carrera.

Tabla 3. COEFICIENTES DE CORRELACIÓN ENTRE VO₂ MÁX DIRECTO Y EL ESTIMADO POR LAS ECUACIONES PREDICTIVAS

VO ₂ MÁX ESTIMADO VO ₂ MÁX DIRECTO	TEST DE CARRERA	TEST DE CARRERA	TEST DE CARRERA	TEST DE COOPER.	TEST DE SAUTKIN
ABSOLUTO (L/min)	—	—	—	—	0.77**
RELATIVO (ml/g/min)	0.27	0.38	0.38	0.47	0.49*

* p < 0.01, ** p < 0.001

Se puede afirmar que la velocidad media, el tiempo y la distancia por sí solas no cuantifican adecuadamente la magnitud del trabajo realizado y las ecuaciones que las contienen no permiten una interpretación óptima del VO₂ máx, al no considerar variables ajenas de orden biológico, psicológico y social que condicionan el rendimiento motor en función de la valoración metabólica.

Resulta cuestionable que la relación entre estas variables y el VO₂ máx aplicable en deportistas^{3,4,10,32} pueda extenderse a escolares de diferentes niveles de aptitud física, por tanto la utilidad de este tipo de pruebas se reduce a comparar contra distribuciones percentilares y tablas de valoración para dar una idea general sobre el rendimiento motor y no la situación metabólica precisa que implica³.

Considerando la utilidad de las pruebas de banco para valorar el común de la población^{6,24} y garantizando el control de variables, el test de Sautkin resulta recomendable para ser

aplicado en la población representada por la muestra del estudio, sin embargo se debe tener en cuenta que la fórmula de KARPMAN V.L. sobre estima el VO_2 máx.

Al revisar las ecuaciones predictivas para los test de carrera a través del modelo de regresión múltiple y seleccionar variables de forma gradual de acuerdo con su representatividad estadística (forma meramente matemática) no se pudieron corregir y las que permitieron plantear un nuevo modelo a partir de sus variables, no presentaron un nivel de predictibilidad aceptable ($r^2 > 0,80$).

La fórmula de KARPMAN tampoco logró ser corregida pero si fue posible estructurar un nuevo modelo, en el cual en primera instancia el peso fue la variable que más aportó a la predictibilidad ($r^2 = 0,71$), sin embargo, por sí solo no sustenta teóricamente el modelo, por lo tanto se incluyó la segunda variable que más aportaba, el PWC_{170} , mejorando su predictibilidad ($r^2 = 0,81$) así como su variabilidad según el ANOVA.

Se propone el test de Sautkin modificado para ser implementado en la población escolar caleña de 11 y 12 años en estrato medio, estimando el VO_2 máx a partir del modelo:

$$VO_2 \text{ máx} = PWC_{170} \cdot 7 \cdot 1000 + 0,03 \times P + 0,24$$

Donde se expresa:

VO_2	en L/min.
PWC_{170}	en Kg x min.
P (peso)	en Kg

RECOMENDACIONES

1. Es necesario la convalidación de las pruebas que valoren potencia aeróbica máxima, porque cada una de ellas se comporta diferente de acuerdo con la población en la cual se implementen.
2. Aplicar el test de Sautkin modificado en población infantil y juvenil con otras características para delimitar su alcance.
3. Emplear el VO_2 máx absoluto a partir de pruebas indirectas, como el mejor indicador individual de la potencia aeróbica máxima.
4. Para estudios en los que se desee evaluar el VO_2 máx en forma indirecta, deberán ser tenidos en cuenta, además de los parámetros morfológicos y funcionales, variables como maduración sexual, composición corporal y nivel de actividad física.
5. Validar la ecuación propuesta para población con características diferentes a la del estudio.
6. La evaluación de la condición física no debe limitar sus esfuerzos a trabajos con deportistas de rendimiento, ya que las poblaciones realmente desconocidas son las que no pertenecen al deporte institucional.

BIBLIOGRAFÍA

1. ASTRAND P. y RODAHL K. *Fisiología del trabajo físico. Bases fisiológicas del ejercicio*. Médica Panamericana, Buenos Aires, 1985, p. 488.
2. BRAVO C., ORTEGA A. y VILLANUEVA I. *Evaluación del rendimiento físico*. Didáctica Moderna, México, 1982, p. 219.
3. CALDAS R. “Eficiencia metabólica: Análisis crítico de los métodos de determinación indirecta de la potencia aeróbica máxima (VO_2 máx)”. En: *Kinesis: Revista de Educación Física y Deporte*. No 7. Armenia, 1992, pp. 23–25.
4. CALDAS R., ISAZA F. y VALBUENA L. “Validación de un test de carrera sobre 3.200 mts para la determinación del VO_2 máx y de las fracciones aeróbicas–anaeróbicas a concentraciones de lactato plasmático en corredores de fondo”. En: *Educación Física y Deporte*. Vol. 13. No 1–2. Universidad de Antioquia, Instituto Universitario de Educación Física y Deporte. Medellín, 1991, pp. 83–100.
5. CRUZ J. *Estudio sobre las relaciones observadas entre algunos índices antropométricos motores y psicofuncionales de jóvenes futbolistas en edades de 12–18 años*. Investigación Universidad del Valle. Departamento de Educación Física y Deportes. Cali, 1992, pp.171.
6. DALMONTEA. “Pruebas de esfuerzo y ergómetros”. En: DIRIX A., KNUTTGEN H. y TITTEL K. *Libro olímpico de la medicina deportiva*. Tomo I. Doyma, Barcelona, 1988, pp. 124–155.
7. DA SILVA M. “Medidas de potencia aeróbica”. En: MATSUDO V. *Testes em ciencias do esporte*. Gráficas Burtill, Sao Pablo, 1987, pp. 39–55.
8. DÍAZ J. *et al.* “Propuesta de un test de carrera de seis minutos para predecir VO_2 máx en niños de 10–14 años”. En: *Memorias II Conferencia Latinoamericana de Educación Física, Cultura y Sociedad*. A.C.P.E.F, Bogotá, 1992, pp. 136–142.
9. DRAGAN I. “Capacidad física general”. En: DIRIX A., KNUTTGEN H. y TITTEL K. *Libro olímpico de la medicina deportiva*. Tomo I. Doyma, Barcelona, 1988, pp. 91–98.
10. GROSSER M., BRUGGEMMAN P y ZINTL F. *Alto rendimiento deportivo*. Martínez Roca, Barcelona, 1989, pp. 122–129 y 199–219.

11. GUTIÉRREZ A. “Actividad física en el niño y el adolescente”. En: GONZÁLEZ J. *Fisiología de la actividad física y el deporte*. Interamericana Mc Graw–Hill, Madrid, 1992, pp. 337–353.
12. HAHN E. *Entrenamiento con niños*. Martínez Roca, Barcelona, 1988, p. 165.
13. HECK H. y HOLLMAN W. “Principios de la Ergoespirometría”, En: RITTEL H. *Sistema cardio-respiratorio y deporte*. Tomo 2. Copiservicio, Medellín, 1980, pp. 127–151.
14. KARPMAN V. *Medicina deportiva*. Fizkultura y sport, Moscú, 1987, p. 142.
15. MANNO R. *Fundamentos del entrenamiento deportivo*. Paidotribo, Barcelona, 1994, pp. 157–186 y 261–282.
16. MARTÍNEZ C. (Entrevista personal). Director Centro Científico del Deporte. Bogotá, 12 de mayo de 1994.
17. MELLEROWICZ H. *Ergometría*. Editorial Médica Panamericana, Buenos Aires 1984, p. 293.
18. NEUMANN G. “Capacidad de rendimiento”. En: DIRIX A., KNUTTGEN H. y TITTEL K. *Libro olímpico de la medicina deportiva*. Tomo I. Doyma, Barcelona, 1988, pp. 99–110.
19. NOCKER J. *Bases biológicas del ejercicio y el entrenamiento*. Kapeluz, Buenos Aires, 1980, p.128.
20. OSORIO J. “Fisiología aplicada al niño en ejercicio”. En: *Kinesis: Revista de Educación Física y Deporte*. No 10. Bogotá, 1993, pp. 25–29.
21. RAMÍREZ R. “El sistema respiratorio y la actividad física” En: RITTEL H. *Sistema cardio-respiratorio y deporte*. Tomo II. Copiservicio, Medellín, 1980, pp. 45–54.
22. REINAJ. y SPURR G. “Nutrición y desarrollo de la capacidad física”. En: *Colombia Médica*. Vol. 23, No 1. Cali, 1992, pp. 2–12.
23. RODRÍGUEZ A. “Adaptaciones cardio–vasculares al ejercicio físico”. En: GONZÁLEZ J. *Fisiología de la actividad física y el deporte*. Interamericana Mc Graw–Hill, Madrid, 1992. pp.175–196.
24. RODRÍGUEZ F. y ARAGONEZ M. “Valoración funcional de la capacidad de rendimiento físico”. En: GONZÁLEZ J. *Fisiología de la actividad física y el deporte*. Interamericana Mc Graw–Hill, Madrid, 1992, pp. 237–278.
25. SPURR G. *et. al.* “Maximun Oxygen Consumption of Nutritinally Normal White, Mestizo and Black Colombian Boys and Girls 6–16 Years of Age”. En: *Human Biology*. Vol. 54 No 3. Wayne State University Press, pp. 553–574.
26. THOMPSON P. *Introducción a la teoría del entrenamiento*. Federación Internacional de Atletismo Amateur (IAAF). Marhallarts Print, Londres, 1991, Cap. 4.1.
27. TIJVINSKIY S. y BOVKO Y. “Determinación, métodos de investigación y evaluación de las capacidades físicas en niños y jóvenes”. En: *Medicina deportiva infantil*. Moscú, 1991, pp. 255–273.
28. USCÁTEGUI R. *Cambios en composición corporal y capacidad física de trabajo en adolescentes chilenos de nivel socioeconómico bajo en relación a madurez puberal y estado nutricional*. Tesis Magíster en Nutrición Humana Universidad de Chile. Santiago de Chile, 1986, p. 114.
29. VOLKOV V. y FILIN V. *Selección deportiva*. Fizkultura y sport, Moscú, 1989, p. 173.
30. YA–LUN Ch. *Análisis estadístico*. Interamericana, México, 1977, pp. 671 y 790.
31. ZATSORSKI V. *Metrológia deportiva*. Pueblo y Educación, La Habana, 1989, p. 309.
32. ZINTL F. *Entrenamiento de la resistencia*. Martínez Roca, Barcelona, 1991, p. 213.

PREPARACIÓN FÍSICA Y TÉCNICA DE LOS JÓVENES FUTBOLISTAS EN LA ETAPA DE LA ESPECIALIZACIÓN DEPORTIVA

Misael Rivera

El sistema de preparación de deportistas a largo plazo se puede determinar como un proceso racionalmente organizado de enseñanza, educación y perfeccionamiento físico del individuo en una disciplina deportiva. El alto nivel del deporte contemporáneo exige una preparación integral del deportista y no solamente en su actividad física; es imprescindible que el deportista de cualquier nivel posea una buena formación en todos los aspectos, que determinan su comportamiento, y esto únicamente se logra mediante un proceso prolongado de preparación con una estructura cimentada en claros principios pedagógicos y científicos.

El alto nivel de los logros deportivos se hace posible solamente cuando las bases necesarias para este están creadas desde la edad infantil y juvenil. Obtener éxitos considerables es algo propio de los deportistas que tienen las capacidades volitivas educadas y una gran capacidad de trabajo físico, dominen perfectamente la técnica y la táctica del deporte elegido, que tengan una sólida estabilidad hacia los factores distractores en las competencias mediante una práctica de muchos años.

En este sentido, los objetivos finales e intermedios que se plantean en el proceso de preparación del deportista son muy concretos, debido a que están enfocados hacia el logro de unos resultados deportivos técnicos que se evalúan cuantitativamente. No obstante, los objetivos que se logran como resultados de preparación multifacética e integral a largo plazo, por supuesto no se reducen solamente a esto, no concluyen con los logros netamente deportivos; en el fundamento de los objetivos realizados a través del logro deportivo existe un sentido más profundo, que deriva de la posición vital de la personalidad, de la conciencia del mismo deportista respecto a sus fines y perspectivas

vitales, que está condicionado por las funciones sociales del deporte, dependiendo de las necesidades, intereses y motivos personales en su condicionalidad social.

En la práctica deportiva, concebida de una manera humanística, el objetivo general más importante consiste en una óptima contribución por medio de la actividad deportiva al desarrollo multilateral físico y mental del individuo, a la formación y perfeccionamiento de este como un ser social y la plena realización de sus posibilidades de logro en la esfera elegida. Este objetivo fundamental general se realiza en el proceso de toda la actividad preparatoria y competitiva del deportista a largo plazo. Los objetivos más particulares (los de la etapa, del periodo, la sesión, etc.) deben representar en sí mismos la concreción del objetivo general.

El proceso de preparación a largo plazo debe realizarse con base en los siguientes conceptos metodológicos, sintetizados por los más destacados especialistas en el campo del entrenamiento deportivo^{8,17,20-22} :

1. La preparación deportiva a largo plazo es un proceso pedagógico, es un sistema con todas las especificidades pertinentes a este. En todas las etapas de esta preparación hay que determinar tareas, métodos y medios de entrenamiento para los niños, jóvenes y adultos. El resultado deportivo es el reflejo objetivo de la dirección racional del proceso de entrenamiento y de su efectividad.
2. El volumen de los medios de la preparación física general y especial tienen tendencia de aumento de año en año, además la correlación entre estos dos tipos de preparación va cambiando paulatinamente, crece el porcentaje de la carga especial de entrenamiento y se disminuye el porcentaje de la general.
3. El trabajo de la técnica deportiva tiene que ser un proceso continuo, que debe iniciarse con la asimilación de sus fases en las primeras etapas de entrenamiento, y terminando con el perfeccionamiento de algunos de sus detalles al alcanzar un alto grado de coordinación de los movimientos en la última etapa de la preparación.
4. La planificación de las cargas del entrenamiento y de las competencias debe ser correcta y adecuada dependiendo de la edad y el nivel de preparación del deportista. El aumento de las posibilidades funcionales del deportista y un exitoso perfeccionamiento de los hábitos motores en el proceso de preparación a muchos años puede ser logrado con base en el aumento paulatino del volumen y la intensidad de las cargas de entrenamiento y de las competencias.
5. Es necesario realizar el desarrollo simultáneo de las cualidades físicas en periodos de edad más favorables (propicios, sensitivos) para esto. En la edad infantil y adolescente se presentan buenas posibilidades potenciales para el desarrollo de todas las cualidades físicas del deportista, lo cual provee una mayor eficacia del proceso de entrenamiento por medio de una adecuada y oportuna dosificación de las cargas en estos periodos.

Con base en los conceptos metodológicos mencionados anteriormente, se realiza la dirección óptima del proceso de entrenamiento de los jóvenes futbolistas a largo plazo.

Un significado muy importante para la realización del proceso de entrenamiento del futbolista tiene que ver con la utilización efectiva de los medios y métodos de la preparación multilateral, la determinación de una correlación óptima del volumen de la preparación física general y especial. En las etapas de la iniciación deportiva y de la fundamentación específica los medios y métodos de la preparación física general ayudan al desarrollo de las principales cualidades motrices y destrezas; en la etapa de la especialización avanzada del deporte elegido el contenido de la preparación física general se aproxima más al deporte elegido, propende al desarrollo de las cualidades físicas especiales y al perfeccionamiento de la técnica específica.

LA PREPARACIÓN DE LOS FUTBOLISTAS COMO UN PROCESO PEDAGÓGICO A MUCHOS AÑOS

El sistema moderno de preparación de los futbolistas es un proceso complejo y polifacético que presenta diferentes tópicos entre los cuales están: el organizacional, el pedagógico, el médico–biológico, el competitivo, y otros.

La pedagogía del entrenamiento deportivo es el hilo conductor que guía todo el proceso de preparación de los futbolistas, por la relación pedagógica que se establece en el manejo de las cargas de trabajo; el pedagogo es el que planifica y dirige la preparación de deportistas bajo los principios y contenidos de la teoría del entrenamiento deportivo¹⁷. La teoría del entrenamiento deportivo retoma muchos postulados de otras áreas del conocimiento, no obstante, el rol primordial en la dirección de todo este proceso le pertenece a la pedagogía.

La efectividad en la preparación de los futbolistas depende en buena medida del sistema de preparación a largo plazo¹³, donde en cada etapa de preparación se deben tener en cuenta aspectos como los siguientes: edad óptima, relación acertada entre la preparación general y preparación especial, nivel de preparación física, técnica y táctica, medios y métodos de entrenamiento apropiados, control adecuado, etc.

La preparación de los futbolistas a largo plazo se puede dividir en cuatro etapas:

Etapas de la iniciación deportiva (8–10 años). La actividad física de los niños en la etapa de la preparación previa merece una atención especial, debido a que en esta edad se forma la base de la capacidad al trabajo, de la salud, del desarrollo físico multifacético, de la solidez y la estabilidad de la actividad de todos los sistemas del organismo, es decir, todo lo que permite en un futuro el logro de una buena maestría deportiva.

En la primera etapa de la preparación del futbolista a largo plazo se deben fijar los siguientes objetivos:

- Adquirir un gran bagaje de destrezas elementales y hábitos motores, manifestados en carreras, lanzamientos, ejercicios gimnásticos, diversas maneras de desplazamientos, juegos, etc.;
- Desarrollar multilateralmente todas las cualidades físicas, haciendo énfasis sobre todo en las de flexibilidad, coordinación y velocidad.

Las sesiones en esta etapa deben complementarse orgánicamente con las clases de educación física en la escuela regular y no deben sobrepasar de 3–4 veces a la semana, con una duración de 45–60 min. cada una.

Etapas de la fundamentación específica (11–12 años). La efectividad de la preparación en esta etapa determina en un buen grado el éxito del entrenamiento a largo plazo. Por un lado, es muy importante no dejar pasar el tiempo adecuado para el logro de la maestría deportiva, utilizando los periodos críticos en el crecimiento del organismo del niño; y, por otro lado, hay que evitar la especialización prematura, demasiado estrecha, que puede brindar en pocos años el crecimiento rápido de los resultados deportivos, mucho antes de lo esperado.

Con base en la fundamentación lograda en la anterior etapa, en la etapa de la fundamentación específica empieza la preparación especial, que es la garantía de los éxitos futuros en el deporte elegido. De acuerdo a esto, las tareas principales de la preparación en esta etapa son:

- La continuación de la preparación física multifacética;
- Asimilación de la técnica básica del fútbol;
- Creación de una base funcional para la especialización deportiva.

En la etapa de la fundamentación específica la preferencia se da a la fundamentación técnica, con miras a obtener una buena asimilación de los principales gestos técnicos del fútbol.

En la educación de las cualidades físicas en esta etapa una buena atención se debe prestar a las capacidades de velocidad, como lo plantean Ozolin, Zatsiorsky, Grosser y otros^{12,31}. Para esto se utilizan ampliamente los ejercicios de velocidad cíclica, como también los de reacción y de velocidad acíclica dependiendo de las necesidades de la modalidad deportiva. También se utilizan juegos móviles, juegos deportivos.

La educación de las capacidades de fuerza rápida también ocupa un lugar importante en esta etapa, pues en este periodo la revelación de las cualidades de fuerza explosiva, como la capacidad de la manifestación de los altos índices de esta cualidad en un tiempo mínimo, tiene mayor relevancia. En esta edad la coordinación de los movimientos en la ejecución de los ejercicios de fuerza rápida se perfecciona considerablemente²⁹.

Etapa de la especialización deportiva (13–16 años). Esta etapa de entrenamiento deportivo coincide con el periodo vital del deportista, en el cual básicamente se termina la formación de los sistemas funcionales, que provee la alta capacidad al trabajo. La duración de esta etapa depende no solamente de las leyes y principios del entrenamiento deportivo, sino también de las especificidades individuales de los practicantes y su dotación genética.

En la etapa del entrenamiento avanzado, donde ya se ha elegido definitivamente la modalidad deportiva, el porcentaje de la preparación especial va aumentando considerablemente debido a la ejecución de los ejercicios específicos del deporte elegido. El volumen y la intensidad de las cargas de entrenamiento aumenta notoriamente.

Al llegar a la etapa de la especialización avanzada, las bases de la técnica ya están asimiladas y el futbolista comienza a fortalecerlas; la tarea principal en esta etapa consiste en proveer el dominio perfecto de la técnica deportiva en condiciones difíciles y durante la competencia.

De toda la variedad de los ejercicios físicos del fútbol se eligen para la asimilación los grupos de ejercicios, que coadyuvan al desarrollo de las cualidades específicas, que son necesarias en este deporte, que ayudan al perfeccionamiento efectivo de su técnica y táctica. Los principales medios de entrenamiento en esta etapa lo constituyen los ejercicios con carácter específico en el fútbol, es decir, ejercicios en condiciones de competencia.

Etapa del perfeccionamiento deportivo (17–19 años). Esta es la etapa más prolongada de la preparación del futbolista a largo plazo; su duración puede llegar hasta los 8–12 años. Aquí es donde se presenta la mayor actividad competitiva, y donde se pretende mejorar o mantener los resultados deportivos. Las leyes, principios y contenidos del entrenamiento deportivo toman toda su vigencia en esta etapa.

La proporción de la preparación especial (física, técnica, táctica, psicológica y teórica) se aumenta sustancialmente, alcanzando grandes porcentajes de la preparación total, equivalente al 80%. El entrenamiento deportivo y las competencias, a medida de que el deportista transcurre en esta etapa, tiende a individualizarse cada vez más.

La construcción del entrenamiento deportivo en esta etapa está determinada por el nivel alcanzado por el deportista, es decir, si entra o no a la esfera del deporte de alto rendimiento. De todas maneras, la orientación general de esta etapa de entrenamiento es hacia la obtención de los máximos resultados.

LA PREPARACIÓN FÍSICA DE LOS JÓVENES FUTBOLISTAS EN LA ETAPA DE LA ESPECIALIZACIÓN DEPORTIVA

La alta maestría deportiva en el fútbol se determina en gran medida por el nivel de la preparación física de los deportistas, lo cual puede ser logrado como resultado de un entrenamiento prolongado, basado en los principios de la multilateralidad, secuencia y de concordancia de los medios del entrenamiento con las particularidades del juego^{1,8}.

A su vez, todas las cualidades motrices también se manifiestan en interrelación e influencia mutua. El entrenamiento en cualquier conjunto de ejercicios que exigen un desarrollo primordial de una de las cualidades físicas, paralelamente desarrollan también otras cualidades³¹. Este fenómeno tiene su explicación fisiológica. Así muchos autores consideran como la base de la formación de las cualidades motrices la reestructuración bioquímica, funcional, y estructural en el sistema nervioso central, sistema vegetativo y muscular; que solamente el cambio en todos estos sistemas da la posibilidad de desarrollar exitosamente todas las cualidades motrices.

En la práctica de la preparación de los jóvenes futbolistas se determinan las siguientes cualidades físicas: fuerza explosiva, fuerza, velocidad, capacidades de coordinación, resistencia y flexibilidad.

La fuerza es la capacidad del futbolista de superar la oposición externa u oponerse por medio de las contracciones musculares. Las capacidades de fuerza se subdividen en los de fuerza general, fuerza resistencia y fuerza explosiva (rápida). El juego de fútbol exige ante todo de las cualidades de fuerza rápida.

Sin duda alguna, en el fútbol debido a la intensidad del juego, a las condiciones rígidas se encuentra toda la variedad de fuerza humana. En muchas ocasiones en el juego es importante la así llamada fuerza explosiva que se caracteriza por la capacidad del deportista de manifestar grandes índices de fuerza en el menor tiempo posible. Más específicamente este tipo de fuerza se presenta en el fútbol con la interceptación de la pelota con la pierna, con los empujes con el cuerpo, con los golpes al balón realizados con la pierna, con la cabeza, etc.¹⁰

Como medios de educación de las cualidades de fuerza se utilizan los ejercicios con la resistencia especial, donde los métodos principales son el método de repeticiones y el método de intervalos realizado en series.

En la etapa de la especialización avanzada, cuando en los jóvenes futbolistas notablemente se mejora la coordinación neuromuscular de los movimientos, se hace más probable el

aumento eficaz de las cualidades de fuerza y de fuerza rápida. Para el perfeccionamiento de fuerza muscular se utilizan los ejercicios con el peso adicional que influye en dos grupos musculares más importantes para los jóvenes futbolistas: músculos de las piernas y los músculos del tronco y de la cintura escapular²⁹.

La velocidad es una cualidad motriz que se puede caracterizar por la magnitud del periodo latente de las reacciones motrices, la velocidad de desplazamiento de algunos eslabones del cuerpo, el desplazamiento del cuerpo en el espacio, frecuencia de los ejercicios cíclicos²³.

Uno de los factores fisiológicos más importantes, que determinan la revelación de las cualidades de velocidad, es la movilidad de los procesos nerviosos, y permite por un lado una rápida reacción de los músculos al trabajo, y por otro lado traspasos rápidos de los músculos del estado de contracciones hacia la relajación y viceversa^{3,4}.

La rapidez en el fútbol se demuestra generalmente en un conjunto de índices: en la velocidad de los piques, en la rapidez de reacción y de la toma de decisión. En la educación de la cualidad de velocidad es necesario prestar una gran atención en el proceso de entrenamiento, donde para el aumento de las posibilidades de velocidad en los futbolistas es necesario utilizar los ejercicios que correspondan a la actividad del juego.

Como es sabido, las cualidades de velocidad de cada individuo son genéticamente determinados y dependen del estado del mismo aparato locomotor y la actividad del sistema nervioso central. Hacia los 14–15 años de edad, la velocidad y la frecuencia de los movimientos, como también la capacidad de mantener su ritmo máximo, ya alcanzan los índices cercanos a los del límite. El proceso de entrenamiento racionalmente organizado permite ampliar esencialmente las posibilidades de velocidad del deportista y mantenerlos en el nivel alto en la edad adulta²⁸.

Una serie de trabajos^{19,27,30} constatan que al realizar los entrenamientos en ejercicios de velocidad se mejora la rapidez de la reacción simple. Estos datos confirman la influencia positiva de los ejercicios físicos de velocidad hacia la movilidad de los procesos nerviosos.

Cierto interés respecto al desarrollo de las cualidades de velocidad de los futbolistas lo representa el conocimiento de las leyes de la influencia del nivel de desarrollo de otras cualidades físicas en la manifestación de la velocidad. Así, por ejemplo, se conoce, que la utilización de los ejercicios de fuerza puede coadyuvar al aumento de las posibilidades de velocidad.

Un alto nivel de desarrollo de las cualidades de fuerza rápida se refleja positivamente en el nivel de la preparación física y técnica de los futbolistas, en su capacidad de concentración de los esfuerzos en el espacio y en el tiempo. Las cargas de fuerza

rápida más que las cargas aisladas de velocidad y de fuerza, adaptan el organismo de una manera eficaz y multilateral hacia la ejecución del trabajo, creando las premisas para el incremento no solamente de la fuerza sino también de la rapidez. Los datos del control también confirman la eficacia de la adaptación del joven organismo hacia los esfuerzos cortos de carácter de fuerza rápida. Motylianskaia R.E. anota, que con base en el fortalecimiento morfológico y funcional del organismo, la preparación en fuerza rápida puede convertirse en un estímulo potente para el aumento del nivel general del desarrollo físico del joven deportista y el mejoramiento de sus posibilidades funcionales¹⁹.

El aporte de las cualidades de fuerza rápida en el desarrollo físico general de los jóvenes futbolistas es indiscutible. Pero una atención especial es necesario prestar a la planificación racional y la realización del proceso entrenamiento, que permite garantizar el aumento constante de nivel de la preparación de la fuerza rápida de los jóvenes deportistas durante muchos años.

En los grupos de enseñanza–entrenamiento en las escuelas deportivas los principales medios de la preparación de la fuerza rápida son los ejercicios generales con objetos y sin objetos, ejercicios acrobáticos, ejercicios atléticos (carrera, saltos, lanzamientos), relevos, remates a la portería. Se utilizan también ejercicios como la sentadilla con la extensión rápida usando un sobrepeso, multisaltos y saltos después de la sentadilla, saltos en las gradas con la velocidad máxima, saltos a profundidad, saltos desde una altura con el rebote posterior, ejercicios de carrera y saltos que se realizan en una pendiente, en la arena, aserrín, ejercicios con el balón de fútbol y el balón medicinal. Como métodos principales de la preparación de la fuerza rápida de los jóvenes futbolistas se emplean el método de juego, el competitivo, de repeticiones e interválico.

Una de las cualidades físicas más importantes en la estructura de la preparación física de los futbolistas es la resistencia, que representa la capacidad de contrarrestar la fatiga durante la actividad motora. En teoría y metodología del entrenamiento deportivo se distinguen dos tipos de resistencia: general y especial^{7,31}.

La noción de la resistencia general la relacionan estrechamente con las posibilidades aeróbicas. Su incremento en los jóvenes futbolistas principiantes se refleja positivamente en el crecimiento de su maestría técnico táctica, ayuda al aumento de las capacidades de fuerza rápida y del desarrollo físico.

No obstante, en las modalidades deportivas de conjunto se puede hablar de una influencia positiva directa de la resistencia general en la efectividad del proceso de preparación especial. En relación con eso en la estructura de la preparación física de los jóvenes futbolistas es preciso distinguir una resistencia general respecto los ejercicios de velocidad, de fuerza rápida, de coordinación, que efectivamente puede considerarse como base para el perfeccionamiento en las disciplinas deportivas de juego. En este

caso se trata de la capacidad de realizar algún tipo de trabajo anteriormente mencionado, o durante un tiempo prolongado desarrollar alguna cualidad física.

Uno de los principales componentes de la resistencia de los futbolistas es la resistencia a la velocidad, debido a que durante un partido los futbolistas realizan múltiples piques, arranques con el balón y sin balón, otras acciones que requieran velocidad. Con el aumento de la intensidad de los movimientos en el juego se incrementa el papel de la resistencia a la velocidad.

En teoría y metodología de la educación física la resistencia específica se determina como la capacidad de realizar un trabajo eficazmente y contrarrestar la fatiga en condiciones de las cargas determinadas por las exigencias concretas de la actividad competitiva¹⁸.

En una serie de investigaciones se ha demostrado que la resistencia especial y sus componentes aislados son los más importantes en la estructura de la preparación física de los futbolistas de alto rendimiento y de los jóvenes futbolistas de diferentes edades^{9,14}.

Según los datos de las investigaciones sobre la resistencia de los jóvenes futbolistas el nivel de esta cualidad integral depende de una gran cantidad de componentes, lo cual determina la especificidad de los diferentes tipos de la resistencia y demuestra la necesidad de un enfoque multilateral hacia el desarrollo y la evolución de la resistencia de los niños que practican fútbol.

Los índices de la resistencia se aumentan desde los 12 hasta los 18 años con los ritmos de incremento más importantes a los 15–16 años, donde cabe anotar que el método de circuito ejerce una influencia más favorable en el aumento de la resistencia.

Las capacidades de la coordinación con toda razón las determinan cómo unas de las más importantes dentro de las cualidades físicas de los jóvenes futbolistas. El alto nivel de las capacidades de coordinación en gran medida determina la efectividad en la competencia^{5,11}. La importancia de las capacidades de coordinación se determina por el hecho de que éstas permiten al joven futbolista dominar rápidamente los nuevos hábitos motores, utilizar de una manera racional el existente bagaje de hábitos y cualidades motrices, garantizar una variedad necesaria de movimientos en las situaciones concretas de entrenamiento y de la competencia.

Los especialistas destacan la revelación general y especial de las capacidades de coordinación. La manifestación general está en relación con la capacidad de aprender nuevos movimientos y reestructurar rápidamente la actividad motriz de acuerdo a las exigencias de la situación cambiante. En gran parte las capacidades de coordinación de los futbolistas están presentes en los movimientos sin balón como los giros, los saltos, las caídas, el cambio de la dirección de la carrera.

Las investigaciones sobre las capacidades de coordinación en los jóvenes futbolistas y de alto rendimiento han demostrado su especificidad en las diferentes opciones motrices.

Este hecho es importante tanto para la selección de los índices de control, como de los medios de su perfeccionamiento.

Un papel no menos importante en el proceso de entrenamiento de los jóvenes futbolistas lo tiene la flexibilidad, que consiste en la capacidad de realizar los movimientos con la amplitud máxima. Uno de los rasgos característicos de la flexibilidad respecto a otras cualidades, es que ésta con la edad no se desarrolla sino que se pierde. Esto se explica por el hecho de que en los jóvenes futbolistas hacia los 13–16 años culmina la formación de las articulaciones, y se aumenta significativamente la firmeza de los ligamentos². Por lo tanto la educación de la flexibilidad da un buen efecto en las etapas de la preparación inicial y la de especialización.

Como los medios principales de educación de la flexibilidad se utilizan los diversos ejercicios de estiramiento. El efecto necesario se logra con base en las repeticiones múltiples con la amplitud de los movimientos que se eleva gradualmente. El enfoque individual aquí es de suma importancia.

LA PREPARACIÓN TÉCNICA DE LOS JÓVENES FUTBOLISTAS EN LA ETAPA DE LA ESPECIALIZACIÓN DEPORTIVA

“Para cualquier juego deportivo es característica la incertidumbre de las acciones que vienen de las partes contrincantes. Todo se dicta por la situación. La situación no solamente determina la elección de las acciones ya dominadas, sino también introduce nuevas”²⁶. Esta expresión refleja con exactitud el círculo de problemas de la preparación técnica que durante muchos años preocupa a los especialistas de diferentes perfiles, que tienen que analizar la carga de entrenamiento y de competencia de los futbolistas.

La técnica del fútbol representa en sí un conjunto de gestos especiales que se realizan en el juego en diferentes combinaciones para lograr el objetivo propuesto^{6,16}. Los gestos técnicos, son modalidades, variedades que se constituyen en medios para llevar el juego. El logro de los altos resultados deportivos depende en gran medida de la capacidad del futbolista de dominar plenamente toda la variedad de estos medios, de utilizarlos de una manera inteligente y eficaz dentro de las reglas para la solución de las tareas tácticas concretas en las condiciones extremas del juego, con las acciones contrarias del equipo contrincante y con la fatiga creciente.

La preparación técnica constituye uno de los aspectos más importantes de la preparación de los futbolistas. Un nivel deficiente de la técnica no es posible compensarlo plenamente con un buen nivel de la preparación física, ni con la táctica

racional del juego. De acuerdo a eso el perfeccionamiento de la preparación técnica constituye uno de los problemas más importantes en la teoría y práctica de fútbol¹⁵.

En el fútbol contemporáneo se detectó y se afirmó la tendencia hacia el aumento de la efectividad de la realización de los gestos con base en la mayor exactitud de su ejecución, con gran velocidad y en condiciones de fuertes acciones contrarias por parte de la defensa. Los últimos trabajos se acentúan en el hecho de que el punto de partida para el perfeccionamiento de la técnica debe ser su concordancia con el nivel de desarrollo de las cualidades físicas de los futbolistas.

La preparación técnica constituye uno de los eslabones centrales de la maestría deportiva de los futbolistas. La formación de la maestría técnica no tiene un carácter rectilíneo. El dominio de un conjunto complejo de gestos técnico-tácticos depende de las particularidades de la edad y de las posibilidades físicas de los jóvenes deportistas. Un rol importante en el aprendizaje de los gestos técnicos complejos lo tiene el nivel de desarrollo de las funciones psicomotoras, relacionadas con la rapidez y la exactitud de los movimientos. En los futbolistas de 13–15 años en la etapa de especialización se observan los ritmos más altos de desarrollo de las cualidades psicomotrices y de fuerza rápida. El nivel incrementado de las funciones psicomotriz, de las cualidades físicas y las posibilidades funcionales crea condiciones necesarias para el aprendizaje de los ejercicios complejos, que exigen una reacción rápida y exacta hacia un objeto móvil y la situación que cambia repentinamente³.

El perfeccionamiento de la técnica está dirigido básicamente hacia la consecución de la multilateralidad en los gestos, alta firmeza de los hábitos técnicos y el aumento de su efectividad en las condiciones extremas de la competencia. Como medios principales para resolver estas tareas se usan los ejercicios competitivos y especiales.

En la etapa de especialización deportiva los jugadores fortalecen la técnica, se perfeccionan en ella. En esta edad se hace primordial la preparación integral en todos sus componentes. Se crean los hábitos firmes de toda la variedad de los gestos técnicos y se forman las habilidades de utilizarlos de una manera eficaz y variada en las condiciones de juego.

En la construcción del entrenamiento deportivo en el fútbol uno de los problemas más relevantes es el de la interrelación de la preparación física y la preparación técnica. Pese al avance logrado internacionalmente en la teoría y metodología del entrenamiento en fútbol, éste problema no ha sido resuelto satisfactoriamente. De acuerdo a la amplia literatura consultada no hay unos indicadores claros empíricos y conceptuales que nos permitan determinar concretamente esta interrelación.

La teoría clásica del entrenamiento deportivo plantea la necesidad de la “unidad de preparación general y la preparación especial”. Como principio del entrenamiento

deportivo esto es inobjetable, pero en el caso concreto del fútbol este principio se cumple apenas parcialmente, entre otras cosas porque en la mayoría de las personas que están al frente de la dirección de los procesos de entrenamiento no hay claridad en el manejo de estos conceptos y por lo tanto en la preparación de los futbolistas esto se refleja.

Por lo anteriormente mencionado es pertinente realizar estudios que aporten elementos que ayuden a resolver estos problemas en la teoría y práctica del fútbol, a partir de la investigación científica, liderados por la academia con una visión global e interdisciplinaria de la pedagogía del entrenamiento deportivo.

En nuestro medio no hay estudios que apunten a la problemática de la relación directa entre la preparación física y la preparación técnica en el fútbol, no obstante a la importancia de este aspecto en el entrenamiento deportivo de los futbolistas, las investigaciones se han enfocado básicamente a la preparación física y a la táctica, siendo aún escasa la literatura que circula con estas temáticas.

Conscientes de la falta de investigación en este campo, no solamente en nuestro país sino a nivel internacional, se hace necesario investigar en este campo, convencidos de que con su realización se puede aportar un granito de arena al desarrollo del conocimiento en el entrenamiento del fútbol, tanto en el plano teórico como en el práctico.

BIBLIOGRAFÍA

- 1 ÁLVAREZ DEL VILLAR, Carlos. *La preparación física del fútbol basada en el atletismo*. Gymnos, Madrid, 1983.
- 2 BANGSBO, Jens. *Entrenamiento de la condición física en el fútbol*. Paidotribo, Barcelona, 1998.
- 3 BOSCO, Carmelo. *Aspectos fisiológicos de la preparación física del futbolista*. Paidotribo, Barcelona, 1996.
- 4 CRUZ C., Jaime. *Estudio sobre las relaciones observadas entre algunos índices antropométricos, motores y psicofuncionales de futbolistas en edades de 12–18 años*. Universidad del Valle, Cali, 1995.
- 5 DIACHKOV V.M. *Preparación física de los deportistas*. Fizkultura y sport, Moscú.
- 6 DTLEV, Bruggemann; DIRK, Albrecht. *Entrenamiento moderno del fútbol*. Ed. Hispano-Europea, Barcelona, 1993.
- 7 FERNÁNDEZ S., Joaquín. *Entrenamiento de la resistencia del futbolista*. Gymnos, Madrid, 1986.
- 8 FILIN V.P. *Teoría y metodología del deporte juvenil*. Fizkultura y sport, Moscú, 1987.
- 9 GODIK M.A. *Control de la carga de entrenamiento y de la competencia en el fútbol*. Fizkultura y sport, Moscú, 1980.
- 10 ————. *Sistematización de ejercicios específicos para futbolistas*. Fizkultura y sport, Moscú, 1983.
- 11 GOLOMAZOV C.A. *Fútbol. Entrenamiento de la exactitud*. Moscú, 1994.
- 12 GROSSER, Manfred y NEUMAIER, August. *Técnicas de entrenamiento. Teoría y práctica de los deportes*. Martínez Roca, Barcelona, 1986.
- 13 KAZAKOV P.N. *Fútbol. Manual para los institutos de cultura física de la URSS*. Fizkultura y sport, Moscú, 1978.
- 14 KIRILOV A.A. *Investigación sobre la capacidad del trabajo físico de los futbolistas*. GZOLIFK, Moscú, 1978.
- 15 LANGLADE, Alberto. *Fútbol. Entrenamiento de alta competencia*. Stadium, Buenos Aires, 1981.
- 16 LAPTEV A.P., SUCHILIN. A.A. *Jóvenes futbolistas*. Fizkultura y sport, Moscú, 1983.
- 17 MATVEEV L.P. *Teoría general del entrenamiento deportivo*. Paidotribo, Barcelona, 2001.
- 18 ————. *Teoría y metodología de la cultura física*. Fizkultura y sport, Moscú, 1991.
- 19 MOTYLIANSKAIA R.E. *La resistencia en los jóvenes deportistas*. Fizkultura y sport, Moscú, 1969.
- 20 NABATNIKOVA M.Y. *Las bases de la dirección de la preparación de los jóvenes deportistas*. Fizkultura y sport, Moscú, 1982.
- 21 OZOLIN N.G. *Sistema contemporáneo del entrenamiento deportivo*. Fizkultura y sport, Moscú, 1970.
- 22 PLATONOV V.N. *Entrenamiento deportivo. Teoría y metodología*. Paidotribo, Barcelona, 1993.
- 23 PLATONOV V.N y BULATOVA M.M. *La preparación física*. Paidotribo, Barcelona. 1995

- 24 RIVERA E., Misael. “La preparación física de jóvenes futbolistas”. En: *Kinesis*, nº 20, Armenia, 1996.
- 25 RIVERAE., Misael. Estructura de la preparación física y técnica de los jóvenes futbolistas en la etapa de especialización. Tesis doctoral. RGAFK, Moscú, 1995.
- 26 SAVIN S.A. *El futbolista en el entrenamiento y en la competencia*. Fizkultura y sport, Moscú, 1975.
- 27 SELUIANOV V.N. “Clasificación de la carga física en la teoría de la preparación física”. En: *Teoría y práctica de la cultura física*. Moscú, 1991.
- 28 VERJOSHANSKY Y.V. *La preparación física especial del deportista*. Fizkultura y sport, Moscú, 1988.
- 29 —————. *Superentrenamiento*. Paidotribo, Barcelona, 2002.
- 30 WEINECK E.J. *Fútbol total. El entrenamiento físico del futbolista*. Paidotribo, Barcelona, 1994.
- 31 ZATSIORSKY V.M. *Las cualidades físicas del deportista*. Fizkultura y sport, Moscú, 1966.

**RELACIONES OBSERVADAS ENTRE LA FRECUENCIA
DE LAS CONTRACCIONES CARDIACAS (FCC) Y LA
CONCENTRACIÓN
DE ACIDO LÁCTICO (HLA) DE FUTBOLISTAS SEMI-
PROFESIONALES
AL REALIZAR EL TEST DE CONCONI***

Jaime Cruz
Mónica Bolaños
Jorge Rivas

INTRODUCCIÓN

Sabemos que la célula muscular utiliza tres mecanismos básicos para sintetizar moléculas de ATP, fuente directa de energía, sin la cual el proceso de deslizamiento de los miofilamentos de actina entre los de miosina no fuera posible, garantizándose así el acortamiento del músculo, la generación de tensión y la realización de trabajo mecánico.

Los mecanismos en mención (de la fosfocreatina, lactacidémico y oxidativo), se diferencian entre sí, entre otras cosas por la rápida disponibilidad en el aporte de energía a utilizar en la síntesis de ATP (criterio de potencia energética), así como por la duración de acción del mecanismo (criterio de capacidad energética). Desde estos puntos de vista, el mecanismo de la fosfocreatina es el de mayor potencia energética y el oxidativo el de menor potencia energética. En cuanto al criterio capacidad energética, los papeles se invierten, siendo el mecanismo oxidativo el de mayor capacidad energética y el de la fosfocreatina el de menor capacidad energética.

El mecanismo lactacidémico ocupa una posición intermedia en cuanto a los criterios energéticos de potencia y capacidad.

* Reproducido con autorización de la revista *Kinesis*.

Es clave para los entrenadores conocer la manera de interactuar los mecanismos energéticos en dependencia a la intensidad y a la duración del ejercicio. Debe haber claridad respecto a la relación inversamente proporcional observada entre los parámetros anteriormente señalados, particularmente, a lo concerniente al movimiento de estructura cíclica: a mayor intensidad, menor duración y viceversa.

Erróneamente se cree que los mecanismos energéticos actúan de una manera excluyente, es decir que mientras uno actúa, los otros están inactivos. También se piensa que apenas finaliza la acción de un mecanismo, se conecta *per-se* y en forma súbita el otro mecanismo. Lo correcto es hablar del predominio de uno de los mecanismos sobre los otros en un momento determinado, sin descartar claro está actividades durante las cuales la participación de uno u otro es casi exclusiva. Por ejemplo en la carrera de los 100 metros planos actúa el mecanismo de fosfocreatina y en el trote moderado el mecanismo oxidativo.

En los ejercicios de estructura cíclica de potencia sub-máxima (de 20 segundos a 3-5 minutos), es interesante indagar sobre la manera de interactuar los mecanismos lactacidémico (anaeróbico) y oxidativo (aeróbico).

Sabemos que la mejor expresión de una máxima explotación del mecanismo lactacidémico, es una altísima concentración de ácido láctico (HLa). Por otro lado, la mejor expresión de una máxima explotación del mecanismo oxidativo es el índice VO_2 máx, es decir el consumo máximo de oxígeno.

La primera relación claramente definida, es que a medida que aumenta la intensidad del ejercicio de estructura cíclica, aumenta el consumo de oxígeno y en proporción directa a éste, aumenta la concentración de HLa, observación totalmente válida en la medida que nos aproximemos y superemos el denominado umbral del metabolismo aeróbico-anaeróbico. Es claro también que índices vegetativos muy comprometidos con el metabolismo aeróbico como lo son la frecuencia cardiaca y la ventilación pulmonar, también aumentarán. De estas relaciones surgen varios interrogantes: ¿Cómo explicar que cuando se está en un 100 % del VO_2 máx (índice más informativo de la capacidad aeróbica), se presenta la mas alta concentración de ácido láctico (índice mas informativo de la capacidad anaeróbica)? ¿Cómo explicar que entre más se explote el mecanismo aeróbico (en términos de ir aproximándolos al VO_2 máx), más anaeróbica se torna la carga (en términos de lograr una altísima concentración de HLa)? ¿Cómo explicar que entre más altas la FCC y la ventilación pulmonar (índices vegetativos muy comprometidos con el metabolismo aeróbico), más anaeróbica se torna la carga?

Las preguntas parecen tener elementos contradictorios, más sin embargo no son del caso. En la medida en que entendamos la manera de interactuar de los mecanismos

energéticos, podremos encontrarle sentido a las relaciones expresadas en los anteriores interrogantes.

Por ejemplo en condiciones de reposo, cuando consumimos un equivalente metabólico (1 MET), es decir aproximadamente 3.5 ml de oxígeno, por kilogramo de peso por minuto, podemos decir que el metabolismo es 100% aeróbico. Sin embargo sería un error pensar que el mecanismo aeróbico en estas condiciones de reposo está explotado al 100%. Cálculos realizados a la ligera nos dicen que en reposo sólo utilizamos el 5 % de toda nuestra reserva aeróbica. Esta gran reserva aeróbica se empezará a utilizar en la medida que pasemos del reposo a la actividad y con mayor razón en la medida que aumente progresivamente el esfuerzo que estemos realizando.

¿Cómo relacionar la FCC con la reserva aeróbica? La frecuencia cardiaca en reposo indica que el organismo presenta un metabolismo netamente aeróbico, no explotado en su plenitud.

La FCC máxima indica que se han agotado las reservas aeróbicas, que este mecanismo se está explotando al máximo, que hemos logrado el VO_2 máx. sin poder concluir, que en estas condiciones el mecanismo aeróbico explotado al máximo, esté aportando el 100% de toda la energía que se requiere para la total resíntesis de las moléculas de ATP. La relación FCC-reserva aeróbica mencionada con anterioridad no es válida para los ejercicios cíclicos de potencia máxima (100 metros planos) precisamente por la corta duración del ejercicio que no permite el máximo despliegue del metabolismo aeróbico.

¿Qué sucede al recorrer los 1500 metros, con la máxima velocidad posible para esta distancia? En estas circunstancias se dice que el aporte del mecanismo anaeróbico es del 60% y el del mecanismo aeróbico de 40%. En este caso es probable que el mecanismo aeróbico se explote al máximo (se logra el VO_2 máx), sin significar esta afirmación que la prueba de los 1500 metros, sea 100% aeróbica. Tampoco será 100% anaeróbica, pese a que el mecanismo anaeróbico lactacidémico (máxima producción de HLa), también puede estar explotado al 100%.

OBJETIVO GENERAL

- Estudiar la relación entre la Frecuencia de las Concentraciones Cardiacas (FCC) y la concentración de Ácido Láctico, registrados en futbolistas semi-profesionales al realizar el test de Conconi.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estudiar la dinámica de cambio de la FCC y de las concentraciones de HLa, al presentarse aumentos progresivos de la velocidad de desplazamiento.
- Estudiar dos casos individuales de modificación de los valores del HLa y de la FCC, al realizarse el test de Conconi en periodos diferentes.

METODOLOGÍA*

Las pruebas las realizaron 19 futbolistas semi-profesionales del Club Deportivo Cali, durante los meses de febrero (control 1) y junio (control 2) de 1986. Las FCC se registraron con ayuda de un pulsómetro marca “Polar” y el ácido láctico (HLa) se midió utilizando un lactatómetro marca “Acusport”. En el presente trabajo se utilizaron los registros de FCC y de HLa, a velocidades de 2.5, 3.0, 3.5, y 4.0 metros/segundo. Los datos fueron procesados con ayuda del programa STAGRAPHICS (Statiscal Graphics System).

RESULTADOS DEL ESTUDIO

Quisimos estudiar la dinámica de cambio de la Frecuencia de las Contracciones Cardíacas (FCC) y de los valores de Ácido Láctico (HLa), al producirse cambios progresivos de la velocidad.

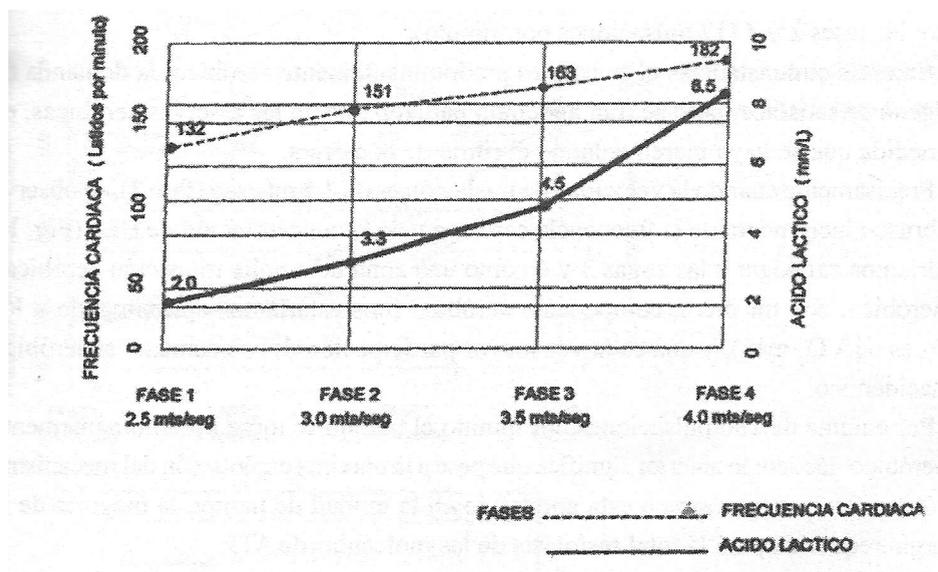
Los valores que aparecen en la tabla No. 1, son los promedios del grupo. Este análisis nos permitirá discutir sobre la interconexión de los sistemas energéticos y la manera como se expresan en la FCC y en los valores de HLa.

Tabla NO. 1. VALORES PROMEDIO DE FRECUENCIA CARDIACA Y DE ÁCIDO LÁCTICO EN CADA UNA DE LAS FASES

FASES	FCC (LATIDOS)	ÁCIDO LÁCTICO (mm/l)
FASE 1	132	2.0
FASE 2	151	3.3
FASE 3	163	4.5
FASE 4	182	8.5

* Los datos en el siguiente trabajo fueron recolectados por los estudiantes Mónica Bolaños y Jorge Mario Rivas, con la supervisión del Doctor Fernando Motta, Jefe del Departamento Médico del Deportivo Cali. Bajo la dirección del Dr. Jaime Cruz Cerón los estudiantes en mención elaboraron su trabajo de grado titulado “Análisis comparativo en los planos antropométricos y funcional de futbolistas semi-profesionales en dependencia a las posiciones de juego”.

Figura 1. Dinámica de la frecuencia cardiaca y el ácido láctico durante el aumento de la velocidad



Como se observan en la tabla No.1 y en la figura No. 1, el aumento de los índices estudiados es progresivo e irregular, al pasar de una fase de trabajo a otra.

Con relación a la frecuencia cardiaca, los quiebres más notables de la curva, ocurren al pasar de la fase 1 a la 2 (incremento de 19 pulsaciones) y de la fase 3 a la 4 (Idem).

Entre las fases 2 (3.0 mts/seg) y la 3 (3.5 mts/seg), el incremento es de sólo 12 pulsaciones, a partir de una frecuencia cardiaca de 151 hasta llegar a 163 pulsaciones por minuto.

Respecto a la dinámica de cambio de los valores de HLa, encontramos que el más brusco incremento se observa al pasar de la fase 3 a la 4 (4.5 Vs. 5 mm/l), es decir cuando también ocurre un brusco incremento de la frecuencia cardiaca (163 Vs. 182 pulsaciones).

¿Cómo relacionar estos 2 parámetros con los principales sistemas energéticos presentes en el tipo de esfuerzo, es decir el lactacidémico (anaeróbico) y el oxidativo (aeróbico)? Podríamos hablar de un periodo de entrada al trabajo durante las fases 1 y 2, cuando el organismo a través de mecanismos nerviosos y hormonales, progresivamente sincroniza las exigencias del aparato motor (en términos de una mayor demanda de oxígeno y de nutrientes energéticos), con la actividad de los sistemas cardio-vascular, sanguíneo y respiratorio, suministradores de dichos nutrientes.

Una vez termina este período, se logra el “nivel óptimo de funcionalidad” que ocurre en el grupo estudiado, cuando la frecuencia cardiaca es de 150 pulsaciones por minuto

aproximadamente. Estaríamos hablando de la expresión del “steady state” durante las fases 2 y 3. Lo anterior explicaría el moderado incremento de la frecuencia cardiaca entre las fases 2 y 3 (12 pulsaciones por minuto).

En estas circunstancias el trabajo es predominantemente aeróbico, la demanda de oxígeno se satisface, pero se irán agotando paulatinamente las reservas aeróbicas, en la medida que se vaya incrementando el ritmo de la carrera.

Precisamente cuando la velocidad de traslación es de 3.5 mts/seg (fase 3), se observa un brusco incremento de la frecuencia cardiaca y de la concentración de HLa (Fig. 1). Podríamos catalogar a las zonas 3 y 4 como una zona de amplia transición aeróbica–anaeróbica, con un fuerte componente aeróbico (nos estaríamos aproximando a los valores de VO_2 máx), y una cada vez mayor participación del mecanismo anaeróbico lactacidémico.

Por encima de 180 pulsaciones por minuto el trabajo se torna predominantemente anaeróbico–láctico; lo anterior significa que pese a la máxima explotación del mecanismo aeróbico (VO_2 máx), éste no esta aportando en la unidad de tiempo la mayoría de la energía requerida para la total resíntesis de las moléculas de ATP.

La zona de transición aeróbica–anaeróbica, la ubicamos entre las fases 2 y 4, es decir entre 150 y 180 pulsaciones por minuto y entre oscilaciones de la concentración de ácido láctico del orden de los 3.3 y 8.5 mm/l. Por debajo de 150 pulsaciones el trabajo es predominantemente aeróbico (sin que se exprese mucho el sistema lactacidémico) y por encima de 180 el trabajo es predominantemente anaeróbico–láctico (expresándose mucho el mecanismo aeróbico oxidativo).

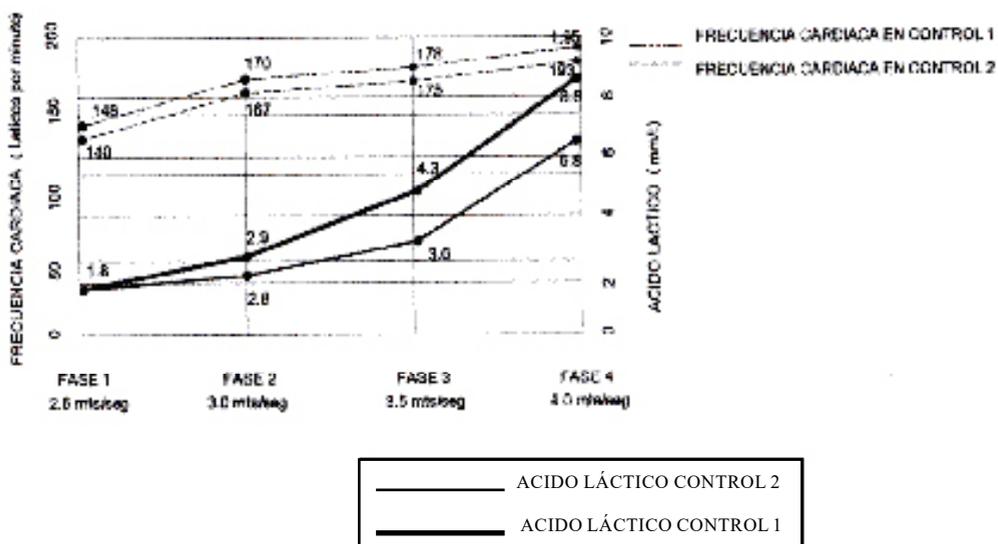
La solución del segundo objetivo específico nos permitió estudiar las modificaciones observadas de la frecuencia cardiaca y de la concentración de ácido láctico, mediando un tiempo de aproximadamente 4 meses entre el primer y el segundo control.

Es de esperarse mejorías en la funcionalidad del organismo en términos de una mayor economía de las funciones, que se ha de expresar en una menor frecuencia cardiaca y en una menor concentración de HLa en cada una de las fases.

Tabla No. 2

CONTROLES	FASES							
	1		2		3		4	
	FCC	HLa	FCC	HLa	FCC	HLa	FCC	HLa
CONTROL 1	148	1.8	170	2.9	178	4.3	195	8.8
CONTROL 2	140	1.8	167	2.8	175	3.0	193	6

Figura 2. Modificación en términos de mejoría de los valores de ácido láctico (HLa) v de la frecuencia cardiaca (FCC) al realizarse la prueba en periodos diferentes



Analicemos un caso “ideal”, en el cual la frecuencia cardiaca y los valores de HLa del control 2 fueron menores que los mostrados en el control 1 al realizar la misma prueba.

Como se observa en la tabla 2 y figura 2, este jugador respondió de una manera satisfactoria al entrenamiento por cuanto al realizar la misma prueba de control, ésta produjo en el segundo control una menor movilización funcional y una menor perturbación de la homeostasia, en relación con el equilibrio ácido–básico.

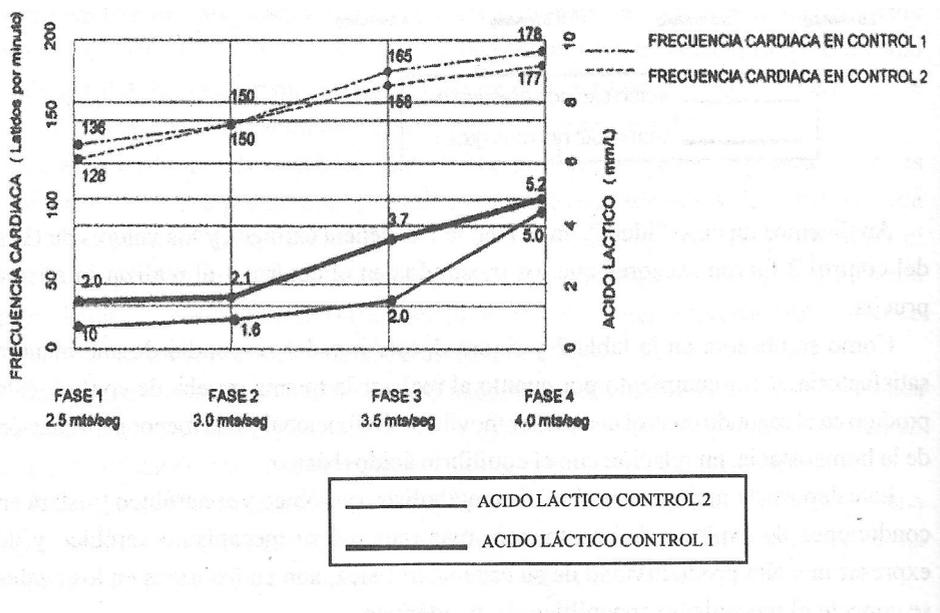
Este deportista mejoró su umbral de metabolismo aeróbico y anaeróbico y estará en condiciones de explotar de una manera más racional su mecanismo aeróbico y de expresar una alta productividad de su capacidad física, aun en los casos en los cuales se conecte el mecanismo anaeróbico–lactacidémico.

Es necesario recalcar que no todos los futbolistas tuvieron este comportamiento. A modo de ejemplo analizaremos otro caso que presentó desmejoría de los valores de la FCC y de la concentración de HLa, en términos de presentarse aumentados en el segundo control con relación al primer control. Es un caso contrario al analizado con anterioridad.

Tabla No. 3

CONTROLES	FASES							
	1		2		3		4	
	FCC	HL _a	FCC	HL _a	FCC	HL _a	FCC	HL _a
CONTROL 1	128	1	150	1.6	158	2	177	5
CONTROL 2	136	2	150	2.1	165	3.7	178	5.2

Figura 3. Modificación en términos de desmejoría de los valores de ácido láctico (HL_a) y de la frecuencia cardíaca (FCC) al realizarse la prueba en periodos diferentes



Como se observa en la tabla No. 3, este futbolista empeoró desde el punto de vista funcional. Desconocemos los factores externos que pudieron influir en el comportamiento irregular de los índices sometidos al estudio. Con estos factores se puede relacionar, la ausencia de los entrenamientos por lesión, errores en las mediciones, falta de motivación en la realización del segundo control, etc. Un análisis más cuidadoso de este tipo de casos le corresponde al entrenador, previa información recibida por el equipo médico.

CONCLUSIONES

1. El estudio permitió determinar unas zonas del metabolismo energético, con base en los valores de la FCC y del HLa, que sin duda alguna serán útiles al entrenador para que realice un entrenamiento más racional.
2. Se determinó una zona de transición aeróbico–anaeróbica demarcada entre las frecuencias cardíacas de trabajo del orden de 150–180 pulsaciones por minuto. Los valores de HLa registrados en estas FCC fueron de 3.3 y 8.5 mm/l respectivamente.
3. Lo anterior nos indica que los trabajos de estructura cíclica por debajo de 150 pulsaciones por minuto, son trabajos en los cuales predomina el mecanismo aeróbico. Por el contrario, trabajos sostenidos que provoquen una frecuencia cardíaca por encima de 180 pulsaciones por minuto, serán de corte anaeróbico–láctico.
4. Para una mejoría de la capacidad aeróbica de los futbolistas sometidos al estudio, se recomiendan trabajos de trote sostenido que produzcan oscilaciones de la FCC entre 150–160 por minuto. En la medida que vaya mejorando su capacidad aeróbica estos valores pueden elevarse.
5. Un trabajo bien planificado debe producir una economía en las funciones y perturbaciones menores de la homeostacia, cuando se realizan pruebas funcionales estandarizadas no máximas. Lo anterior se reflejará en una menor FCC y en menores concentraciones de HLa cuando se realice la prueba de control 2 respecto a los valores obtenidos en la prueba de control No. 1.

Desafortunadamente lo anterior no se cumple en todos los casos, lo que amerita la búsqueda de las explicaciones y si es del caso, modificaciones en el proceso del entrenamiento deportivo.

BIBLIOGRAFÍA

- CONCONI F. y coautores. *Determination of the anaerobic threshold a non invasive field test in runners*. J. Appl Physiol, 1982. pp. 869–873.
- CRUZ, Jaime; MOTTA, Fernando y LEIVA, Jaime. “Análisis de las curvas de lactato y la determinación de las zonas de intensidad relacionadas con el umbral del metabolismo aeróbico anaeróbico de futbolistas profesionales”. En: *Revista Educación Física y Recreación*. Universidad de Caldas, No. 2, Manizales, 1995.
- GONZÁLEZ G. *Fisiología de la actividad física y del deporte*. McGraw–Hill, Madrid, 1992.
- LOPEZ, Chicharro. *Umbral anaeróbico*. Interamericana McGraw–Hill, Madrid, 1991.
- MOTTA, Fernando; CRUZ, Jaime; LEIVA, Jaime. “Características morfológicas funcionales, bioquímicas y motoras de los futbolistas pertenecientes a la Escuadra Profesional del Deportivo Cali”. En: *Revista Educación Física y Recreación*. No 6. Universidad de Caldas, Manizales, 1997.

**CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS, FUNCIONALES,
BIOQUÍMICAS Y MOTORAS DE LOS FUTBOLISTAS
PERTENECIENTES A LA ESCUADRA PROFESIONAL
DEL DEPORTIVO CALI***

Fernando Motta

Jaime Cruz

Jaime Leiva

Se intenta caracterizar desde los puntos de vista antropométrico, funcional, motor y bioquímico a los futbolistas pertenecientes a la escuadra profesional del Deportivo Cali. Así mismo se intenta establecer diferencias morfo–funcionales y motoras entre los futbolistas en dependencia de la posición de juego de éstos.

INTRODUCCIÓN

Constituye para nosotros un reto de singular importancia, el investigar aspectos biomédicos del grupo de futbolistas pertenecientes a la escuadra profesional del Club Deportivo Cali, equipo de gran trayectoria en los ámbitos nacional e internacional. La simbiosis “trabajo de investigación–trabajo pedagógico” es una política del Club Deportivo Cali, que cuenta con un departamento médico interesado en estudiar aquellos aspectos biomédicos y pedagógicos que sin duda alguna inciden en el rendimiento del jugador de fútbol.

Las evaluaciones morfo–funcionales, bioquímicas y motoras que se realizan en forma sistemática, el procesamiento y el análisis de la información, la “traducción” del lenguaje biomédico al pedagógico, parecen ser los puentes que ligan estrechamente el trabajo científico realizado por el equipo biomédico, y el trabajo pedagógico realizado por el cuerpo técnico de la profesional del Club Deportivo Cali.

* Reproducido con autorización de la revista *Educación Física y Recreación*, Centro Editorial Universidad de Caldas.

OBJETIVO GENERAL

Estudiar las características morfológicas, funcionales, biomédicas y motoras de los futbolistas profesionales pertenecientes al Club Deportivo Cali.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar un análisis comparativo de los índices sometidos al estudio en dependencia a la posición de juego de los futbolistas profesionales.
- Analizar las relaciones existentes entre los índices antropométricos, bioquímicos, funcionales y motores sometidos al estudio.

MÉTODOS, PROCEDIMIENTOS Y ORGANIZACIÓN DEL ESTUDIO

En la investigación participaron 28 jugadores pertenecientes a la escuadra profesional del Club Deportivo Cali. Las mediciones se llevaron a cabo al inicio de la pretemporada del campeonato 1995–1996 (17.07.95).

- Las medidas de la estatura y el peso se tomaron teniendo en cuenta las recomendaciones hechas para tal fin. Se utilizó una balanza medicinal con tallímetro incluido marca “Detecto”, con una sensibilidad de 100 gr.
- La determinación del % de grasa, se realizó con adipómetro marca “Lange” de 1 mm de sensibilidad. Se tomaron 6 pliegues cutáneos: bíceps, sub–escapular, suprailíaco, abdominal, muslo y pierna y se utilizó el método Faulkner.
- En ayunas y siguiendo indicaciones nutricionales, el día inmediatamente anterior a las mediciones, se realizaron las siguientes pruebas bioquímicas: hemograma, glicemia, perfil lipídico, ácido úrico, nitrógeno uréico y creatina.
- Para la determinación de las curvas de lactato, se utilizó la prueba progresiva en pista, siguiendo las recomendaciones de Conconi y colaboradores (1982). En el presente artículo se utilizan los valores de Lactato 1 y FCC 1 (frecuencia cardíaca), registrados en el momento cuando ocurre un aumento de la velocidad de la carrera de 3.5 mts/seg. Así mismo se registraron los valores de Lactato 2 y FCC 2, al momento de incrementar la velocidad de 3.5–4.0 mts/seg., es decir cuando ocurre la fase de transición aeróbico–anaeróbica, con una participación cada vez mayor del mecanismo anaeróbico.
- La fuerza de los músculos del abdomen se midió por el número de abdominales posibles realizados en 30 segundos. El evaluado se coloca en decúbito dorsal con

la cadera y las rodillas flexionadas y las plantas de los pies haciendo contacto con el suelo. Los antebrazos permanecen cruzados sobre la cara anterior del tórax.

- La fuerza de los brazos se midió por el mayor número de flexiones de brazos que se pueden realizar en 30 segundos. El evaluado se encuentra en posición decúbito supino con los brazos y cuerpo extendido.
- La flexibilidad se midió usando el test de Wells.
- La velocidad de desplazamiento se midió utilizando la carrera rápida de 30 metros lanzados. Se realizó sobre el césped y con guayos. En tres intentos y con un intervalo de 5 minutos entre repetición, se tomó el menor tiempo.
- La fuerza explosiva de las extremidades inferiores se midió mediante el test de *squat jump*. Se utilizó una placa de contacto conectado a un computador que suministra la altura alcanzada por el evaluado y el tiempo de vuelo.
- Para el procesamiento de los datos se utilizó el programa estadístico “Statgraphics”.

RESULTADOS DEL ESTUDIO

Tabla 1. VALORES PROMEDIO DE LOS INDICES ANTROPOMÉTRICOS Y DEL % DE GRASA DE LOS FUTBOLISTAS PROFESIONALES DEL DEPORTIVO CALI ($X \pm S$)

POSICIÓN	EDAD	ESTATURA(cm)	PESO (kg)	% GRASA
ARQUEROS	24.4 ± 1.8	185.5 ± 1.5	78.7 ± 1.2	13.9
DEFENSAS	23.9 ± 1.7	182.7 ± 1.7	79.8 ± 5.2	11.9 ± 0.8
LATERALES	22.7 ± 3.8	173.2 ± 4.9	70.1 ± 3.1	12.9 ± 0.8
VOLANTES	24.6 ± 2	172.7 ± 3.9	70.6 ± 5.7	13.5 ± 1.5
DELANTEROS	20.7 ± 1	175.2 ± 6.7	73.6 ± 7.7	12.9 ± 1.6
PROMEDIO DEL GRUPO	23.2 ± 2.7	176.2 ± 6.4	73.1 ± 6.7	13.0 ± 1.3

Como se observa en la tabla 1, en promedio el grupo presenta una edad de 23.2 años, siendo los futbolistas delanteros los más jóvenes y los volantes, los de mayor edad.

Como habría de esperarse, los arqueros y los defensas presentan los mayores valores promedio de estatura (185.5 cm y 182.7 cm respectivamente) y del peso (78.7 kg. y 79.8 kg. respectivamente). Entre estos valores no se presentaron diferencias significativas ($p > 0.05$).

Al comparar los valores promedios de la talla de los arqueros (185.5 cm) con la talla de los laterales (173.2 cm), y la de los volantes (172.7 cm), observamos que la diferencia es altamente significativa ($p < 0.01$); una tendencia semejante se observa con relación a los pesos.

Por otro lado no se presentaron diferencias significativas ($p > 0.05$) entre las estaturas de los jugadores laterales, volantes y delanteros. Igual ocurre en cuanto a la masa corporal.

Estudios referenciados por Godik M. y Popov A., muestran que en la categoría junior la estatura de los futbolistas soviéticos es de 175 ± 5 cm. y el peso equivalente a 66 ± 7 kg. Los futbolistas soviéticos adultos presentan estaturas y pesos del orden de los 180 cm y 80 kg., respectivamente.

Un análisis comparativo realizado por los autores anteriores señalados, demuestra que en los últimos 20 años la estatura y el peso de los futbolistas han aumentado en forma estable. La estatura del cuerpo de la mayoría de los futbolistas más destacados en la actualidad supera los 180 cm y el peso los 75 kg., encontrándose excepciones como el caso de Maradona.

Godik y Popov, consideran que los hombres con una altura “típica” (165–185 cm), pueden jugar bien al fútbol, pero en función de su estatura, cada uno de ellos preferirá una u otra posición dentro del campo. Los futbolistas altos de gran masa corporal, según M.M. Shestakov, presentan unas importantes características de peso–inercia. A estos les resulta difícil ejecutar fintas complicadas, dado que en la carrera y en la detención de la pierna que controla el balón se invierte mucho tiempo y esfuerzo.

Los arqueros presentaron el mayor porcentaje de grasa (13.9 %) y los defensas el menor (11.9 %).

Sin duda alguna el trabajo motor en cuanto a volumen de distancia recorrida es menor en los arqueros que en el resto de los jugadores, tanto en condiciones de entrenamiento, como en condiciones de competencia; lo anterior debe incidir en este índice de composición corporal.

Tabla 2. COMPARACIÓN ENTRE LOS VALORES PROMEDIO DE LA EDAD, LA TALLA, EL PESO Y EL % DE GRASA DE LOS JUGADORES DE FÚTBOL PROFESIONAL DEL AMÉRICA (1993) Y DEL CALI (1995).

INDIC.	EQUIPOS DE FÚTBOL	PROFESIONAL
	AMERICA	CALI
EDAD EN AÑOS	25.7	23.2
TALLA EN C.M.	178.1	176.2
PESO EN KG.	73.6	73.1
% DE GRASA	12.2	13.0

Como observamos en la tabla 2, los valores promedio de ambos grupos no son estadísticamente diferentes. La anterior información es valiosa puesto que permite ir elaborando un perfil antropométrico del jugador de fútbol profesional y de esta manera ir fundamentando científicamente los procesos de selección deportiva.

Tabla 3. VALORES PROMEDIO DE LOS ÍNDICES BIOQUÍMICOS DE LOS FUTBOLISTAS PROFESIONALES DEL DEPORTIVO CALI (X ± S).

POSICIÓN	ÍNDICES BIOQUÍMICOS				
	HB (gr. %)	Hto %	COLESTEROL (mg%)	TRIGLICERIDOS (mg%)	GLICEMIA (mg%)
ARQUERO*	13.2	41	211	80	72
DEFENSAS	14.4 ± 0.05	46.5 ± 1.5	199 ± 22	151.5 ± 43	74.5 ± 4.5
LATERALES	13.5 ± 1.2	45 ± 1.4	183 ± 21	94 ± 11.5	71.5 ± 2.6
VOLANTES	15 ± 0.4	46 ± 1.3	189 ± 6	118 ± 40	72.6 ± 2.1
DELANTERO	14.3 ± 1.0	43.3 ± 2.0	166 ± 18	73.3 ± 13	74.6 ± 3.3
PROM. GRUP.	13.5 ± 1.1	42.5 ± 2.2	175.4 ± 2.9	74.6 ± 3.3	72.9 ± 3.1

*Participó un solo arquero de la profesional.

Se entiende el por qué los volantes presentaron los mayores valores de hemoglobina (15 gr. %) y los arqueros los menores valores (13.2 gr. %). Sin duda alguna la hemoglobina (Hb) es un índice bioquímico muy comprometido con la capacidad aeróbica del sujeto deportista y es de esperarse que los volantes presenten una mayor capacidad aeróbica que los arqueros.

Consideramos que el valor promedio de todo el grupo, en cuanto al índice de hemoglobina está un poco bajo (13.5 gr. %), máxime si tenemos en cuenta los valores dados por Astrand (15.8 gr. %) y por Guyton (15 gr. %), referentes a hombres adultos no deportistas.

Una dinámica semejante se observa con relación al valor hematocrito (Hto). Los volantes presentaron los mayores valores (46.6%) y los arqueros, los menores (41 %).

Se espera que los deportistas de alto rendimiento especializados en deportes de largo aliento (semifondistas y fondistas), presenten un mayor volumen circulante de sangre en comparación con las personas no deportistas o con deportistas de alto rendimiento especializados en deportes de velocidad, velocidad–fuerza, etc. Este aumento del volumen circulante de sangre se debe según Koz I. a un aumento del plasma más que a un aumento real del número de eritrocitos. Por lo anterior es posible que el valor hematocrito de los deportistas de largo aliento se encuentre algo disminuido en comparación con ese valor en personas no deportistas o deportistas especialistas en otras disciplinas deportivas.

Los futbolistas como sabemos deben poseer una muy buena base aeróbica, deben ser por así decirlo futbolistas–fondistas. Solo así un futbolista puede mantener una altísima productividad en su trabajo durante los 90 minutos de juego si es preciso. Lo anterior podría explicarnos el valor promedio relativamente bajo del hematocrito en los jugadores del Cali (42.5%).

Con relación al colesterol y los triglicéridos, observamos que los valores registrados en los jugadores del Cali (175 mg % y 99.4 mg %), se encuentran por debajo de los valores registrados en personas sanas sedentarias (211 mg.% y 154 mg.% respectivamente), sin duda alguna, el ejercicio realizado en forma sistemática provoca una mas completa movilización y utilización de los lípidos del organismo.

Se entiende el hecho de que los delanteros presenten los menores valores de colesterol (166 mg %) y de triglicéridos (73.3 mg %). Su capacidad aeróbica debe ser muy alta, capacidad que se desarrolla utilizando la carrera continúa, con una intensidad justa por debajo del denominado umbral del metabolismo aeróbico–anaeróbico; en estas condiciones el metabolismo de los lípidos estaría muy comprometido.

Así mismo los valores promedio de glicemia en el grupo (72.9 mg %) se encuentran algo por debajo de los valores considerados normales para personas sanas no deportistas (80–120 mg %).

Para el presente trabajo nos interesó registrar durante la realización del test de Conconi, la frecuencia cardíaca y la concentración de lactato, al inicio y al final de la zona que consideramos de transición de un metabolismo anaeróbico en la producción de energía. Esta zona se presento cuando la velocidad de la carrera pasó de 3.5 mts/seg a 4 mts/seg (tabla 4).

Tabla 4. CAMBIOS OBSERVADOS EN LA CONCENTRACION DE LACTATO Y DE LA FRECUENCIA CARDIACA DE ACUERDO A LOS AUMENTOS DE LA VELOCIDAD DE DESPLAZAMIENTO.

VELOCIDAD (m/s/g)	LACTATO 1	FCC 1	LACTATO 2	FCC 2
3.5	4.65	164		
4			7.9	175

La zona de transición para el grupo investigado se presenta con frecuencias cardíacas que van desde 164 pulsaciones por minuto hasta 175. La concentración de lactato en cada uno de estos valores fue de 4.65 mm/l y 7.9 mm/l respectivamente.

Consideramos que por debajo de las 164 pulsaciones por minuto predomina el trabajo aeróbico y que por encima de las 175 pulsaciones predomina el trabajo anaeróbico.

Tabla 5. VALORES PROMEDIO DE LOS ÍNDICES MOTORES DE LOS FUTBOLISTAS PROFESIONALES DEL DEPORTIVO CALI (X ± S).

ÍNDICES MOTORES					
POSICIÓN	FUERZA PARED ABDOMINAL (Nº DE VECES)	FUERZA DE LOS BRAZOS (Nº DE VECES)	FLEXIBILIDAD (CM)	VELOCIDAD 30 METROS (SEG)	FUERZA EXPLOSIVA (CM)
ARQUERO*	43	40	19.6	-	-
DEFENSAS	34.5 ± 28	33.2 ± 1.9	11.4 ± 1.2	4.36 ± 0.18	42.1 ± 5.9
LATERALES	37.9 ± 5.5	33 ± 4	12.5 ± 1.6	4.35 ± 0.17	37 ± 1.2
VOLANTES	37.8 ± 1.4	29.3 ± 1.7	14.6 ± 3.6	4.49 ± 0.15	40.2 ± 4.6
DELANTEROS	33.3 ± 2	29.3 ± 4.1	14.4 ± 4.2	4.32 ± 0.07	47.1 ± 0.3
PROM. GRUPO	34.05 ± 3.1	29.9 ± 3.9	12.3 ± 4.1	4.32 ± 0.14	41.5 ± 5.3

* Solo participó un arquero de la profesional.

Aunque en las pruebas motoras participó sólo un arquero, los valores mostrados por éste, están muy por encima del promedio del resto de los jugadores en cuanto a fuerza de la pared abdominal, fuerza de los brazos y flexibilidad, índices de la esfera motora del humano, muy comprometidos con el trabajo que realizan los arqueros.

Los más veloces en distancias cortas fueron los delanteros; así mismo éstos mostraron una mayor fuerza explosiva de las extremidades inferiores, índice muy relacionado con la velocidad de desplazamiento en distancias cortas.

El análisis de correlación mostró relaciones estrechas más no significativas entre la edad y los valores de lactato 1 ($r = -0.84$) y entre la edad y la frecuencia cardiaca (FCC2), registrada cuando la velocidad de la carrera se incrementó a 4.0 mts / seg. ($r = -0.82$).

Menores valores de lactato y de frecuencia cardiaca, registrados a una determinada velocidad, suponen una mejor capacidad funcional en términos de una economía de las funciones orgánicas. La correlación negativa entre edad por un lado y los valores de lactato 1 y FCC2, significa que a mayor edad, menor concentración de lactato y menor frecuencia cardiaca al realizar un determinado trabajo. En un grupo tan joven, cuyo promedio de edad fue de 23.3 años, se supone que los de mayor edad, llevan más años sometidos a entrenamientos sistemáticos y rigurosos y por ende se espera que presenten un mejor estado funcional.

Se presentó una correlación altamente significativa entre la estatura y los valores de lactato 2 ($r = -0.99$; $p < 0.01$) y entre la estatura y la FCC2 ($r = 0.98$; $p < 0.01$).

A mayor estatura mayor concentración de lactato y mayor frecuencia cardiaca? La estatura puede presentar una ventaja desde el punto de vista de la biomecánica. Sin duda alguna la estatura está determinada por la longitud de las piernas. Pasos más largos suponen una menor frecuencia de éstos, lo que podría representar una economía en la traslación.

A su vez una mayor estatura supone una mayor masa muscular y ósea. De ahí la relación positiva entre estatura y FCC.

Esta misma interdependencia se presentó entre la estatura y el lactato 1 ($r = 0.96$; $p < 0.05$) y entre la estatura y la FCC1 ($r = 0.94$; $p < 0.05$).

Se observó una relación negativa y altamente significativa entre los valores de la hemoglobina y el lactato 2 ($r = -0.80$; $p < 0.01$). A mayor hemoglobina menor concentración de lactato y viceversa. Nos parece lógica la relación, si consideramos que la hemoglobina está estrechamente relacionada con la capacidad aeróbica del individuo.

En términos pedagógicos podríamos resumir la anterior relación de la siguiente manera: a mayor capacidad aeróbica, mayor umbral del metabolismo aeróbico–anaeróbico y por consiguiente menor la expresión del metabolismo anaeróbico al realizar un ejercicio cíclico con determinada intensidad.

CONCLUSIONES

1. El equipo profesional de Fútbol del Club Deportivo Cali lo conforman personas jóvenes con un gran potencial motor y funcional. El promedio de edad del grupo es de 23.2 años.
2. Se observan diferencias significativas ($p < 0.05$ – 0.01) con relación a la estatura y al peso de los jugadores, en dependencia a la posición del juego. Los defensas

y los arqueros son los más altos y más pesados y los laterales y volantes los de menor estatura. Lo anterior es necesario tenerlo en cuenta en los procesos de selección y orientación deportiva.

3. Los arqueros presentan el mayor porcentaje de grasa (13.9 %) y los defensas el menor (11.9%).
4. Los volantes presentaron mayores valores de hemoglobina que los arqueros (15 gr. % vs 13.2 gr.%). Una dinámica semejante se observa con relación al valor hematocrito (46.6 % vs 41%).
5. Los valores promedio de colesterol (175 mg %), se encuentran por debajo de los valores registrados en personas sanas sedentarias (211 mg % y 154 mg % respectivamente). Sin duda alguna, el ejercicio realizado en forma sistemática provoca una movilización y utilización de los lípidos más completa y efectiva.
6. Consideramos que la zona de transición aeróbica–anaeróbica ocurre al incrementarse la velocidad de la carrera de 3.5 mts/seg. a 4.0 mts/seg. La zona de transición para el grupo investigado se presenta con frecuencias cardíacas que oscilan desde 164 pulsaciones por minuto (4.65 mm/l de HLa), hasta 175 pulsaciones por minuto (7.9 mm/l de HLa).
7. Se observó una diferencia significativa entre los resultados de algunos test deportivo–motores. Los resultados logrados por el arquero de la profesional en las pruebas de fuerza de la pared abdominal, fuerza de los brazos y flexibilidad, superan los resultados mostrados por los demás jugadores en dichas pruebas.
8. Los más veloces en la prueba de 30 metros lanzados fueron los delanteros, que también mostraron una mayor fuerza explosiva de las extremidades inferiores.
9. El análisis de correlación mostró relaciones estrechas más no significativas entre la edad y los valores de lactato 1 ($r = -0.84$) y entre la edad y la frecuencia cardíaca (FCC2), registrada cuando la velocidad de la carrera se incrementa a 4 mts/seg. ($r = -0.82$).

Así mismo se presentó una correlación altamente significativa entre la estatura y los valores de lactato 2 ($r = -0.99$; $p < 0.01$) y entre la estatura y la FCC2 ($r = 0.98$; $p < 0.01$).

Se observó una relación negativa y altamente significativa entre los valores de la hemoglobina y el lactato 2 ($r = -0.80$; $p < 0.01$).

Nos parece lógica la relación, si consideramos que la hemoglobina está estrechamente relacionada con la capacidad aeróbica del individuo.

BIBLIOGRAFÍA

- ASTRAND P. y RODAHL K. *Fisiología del trabajo físico*. Ed. Panamericana, Buenos Aires, 1985.
- CONCONI, F. *et. al.* *Determination of the anaerobic threshold by non invasive field test in runners*. J. Appl. Physiol, 1982, p. 52.
- CRUZ CERON, Jaime. “Relaciones observadas entre el VO₂ máx relativo determinado indirectamente y los resultados del test de Cooper en futbolistas profesionales”. En: *Revista Educación Física y Recreación*. Nº 1. Universidad de Caldas, Manizales, 1993.
- CRUZ CERON, Jaime. MOTTA, Fernando. LEIVA, Jaime H. “Análisis de las curvas de lactato y de la determinación de zonas de intensidad relacionadas con el umbral del metabolismo aeróbico–anaeróbico de futbolistas profesionales”. En: *Revista Educación Física y Recreación*. Nº 3. Universidad de Caldas, Manizales, 1996.
- KOZ J.M. *Fisiología de la actividad muscular*. Ed. Cultura física y deporte, Moscú, 1982.
- GAYTON A. *Fisiología humana*. Edit. Panamericana, Buenos Aires, 1990.
- GODIK M. y POPOV A. *La preparación de futbolistas*. Paidotribo, Barcelona, 1995.
- LEIVA DEANTONIO. Jaime H.. “Elaboración y aplicación de modelos característicos como estrategia básica de la selección deportiva”. En: *Memorias primer seminario nacional de selección deportiva*. Universidad del Valle, Cali, Diciembre 2, 3 de 1993.

ESTRUCTURA FACTORIAL DE NADADORES CATEGORÍA INFANTIL CLUB ASTROS CALI-COLOMBIA, COMO CRITERIO PARA LA ORIENTACIÓN Y PRONÓSTICO DEL RESULTADO DEPORTIVO*

Jaime Leiva
David Camayo

Se realizó un estudio retrospectivo, longitudinal, descriptivo en un grupo de escolares que practican natación en un club de la ciudad de Cali, con edades comprendidas entre 12.16 y 13.77 años, donde se evaluaron en cuatro periodos, parámetros morfológicos, funcionales y pedagógicos por espacio de dos años consecutivos.

Mediante el análisis factorial (técnica de análisis de componentes principales) se estableció la estructura factorial para el grupo de variables morfológicas, funcionales y pedagógicas en ambos sexos. La estabilidad de mayoría de variables permitió elaborar 6 modelos que posibilitan el pronóstico del resultado deportivo en las distancias de 50 mts, 100 mts, 200 mts, estilo libre en los dos sexos.

INTRODUCCIÓN

“El intenso crecimiento del resultado deportivo exige en la actualidad la búsqueda de nuevos y más efectivos procedimientos, métodos, formas de organización para la preparación de reservas deportivas y el estudio de factores que determinan el resultado deportivo en cada una de las especialidades” Leiva, J.H (1989).

* Reproducido con autorización de la revista *Educación Física y Recreación*, Centro Editorial Universidad de Caldas.

Dentro de los variados enfoques investigados empleados en la teoría del entrenamiento deportivo, un lugar importante en los actuales momentos lo ocupa el conocimiento y empleo de modelos como método de investigación.

El proceso de modelación se caracteriza, como es conocido, por la construcción y elección de algunos “modelos” del objeto investigado (análogo, simulacro, copia) y servirse de él para la obtención de una reducción la cual puede ser reproducida por analogía original.^{12,30,33,46,47,80}

En las investigaciones teóricas, “el modelo”, tiene generalmente una forma no real sino significativa, matemática, que permite reproducir las principales cualidades del original, establecidas a través de los análisis matemático–estadístico, tales, como correlación de análisis y análisis factorial de tipo exploratorio utilizado para este fin, el análisis de componentes principales^{46,47}.

La finalidad básica del análisis factorial es la de reducir una gran cantidad de variables, a otra de menores proporciones, mas manejable de medida. El análisis factorial descentra las interrelaciones complejas entre variables e identifica a aquellas que “van juntas” en forma de conceptos unificados. De este modo las dimensiones que subyacen se identifican como factores^{20,47,43}. Un factor, por su parte, es un constructor, una entidad hipotética, una variable latente, que supone, fundamenta las pruebas, escalas, y las medidas de casi cualquier tipo (Kerlinger F. N., 1991).

Si los modelos de este tipo reproducen las principales cualidades del original, este tendrá un serio significado cognoscitivo, que permiten no solamente explicar lo conocido, sino, además encontrar un nuevo conocimiento. Una de las tareas propuestas en esta investigación fue la de establecer la estructura factorial para nadadores de ambos sexos en edades comprendidas entre 12.16–13.17 años pertenecientes a la Liga Vallecaucana de Natación, en la ciudad de Cali, indistintamente del grupo etáreo.

JUSTIFICACIÓN

El trabajo con niños es una tarea ardua y en especial cuando se trata de entrenamiento deportivo en la edad infantil y juvenil. Ello tiene como base los cambios que suceden en el organismo a través del proceso de desarrollo humano y en particular en este rango de edades.

Concretamente en la natación colombiana no existen estudios longitudinales que permitan abordar el problema de la preparación y selección de deportistas en periodos críticos, es decir, en las etapas cruciales dentro del proceso ontogénico del desarrollo humano. Por otra parte, la falta de conocimiento científico del joven deportista ha repercutido negativamente sobre los procesos de selección, donde no se tienen en cuenta el desarrollo morfo–funcional y motor³⁰.

OBJETIVOS, MÉTODOS Y ORGANIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

OBJETIVO GENERAL

Establecer características morfológicas funcionales y pedagógicas que determinan el resultado deportivo en nadadores de ambos sexos categoría infantil “Club Astros”.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Observar tendencias de crecimiento en variables morfo–funcionales y pedagógicas en ambos sexos durante un periodo de dos años.
- Establecer nivel de relación entre variables morfológicas, funcionales y pedagógicas con el resultado deportivo.
- Determinar nivel de estabilidad en variables morfo–funcionales y pedagógicas como base para el pronóstico del resultado deportivo.

METODOLOGÍA

POBLACIÓN Y MUESTRA

Para el estudio se tomó como población la totalidad de los nadadores niños y niñas escolares de 11 y 12 años de edad, pertenecientes al Club Astros categoría infantil B de natación, adscritos a la Liga vallecaucana.

SELECCIÓN DE LA MUESTRA

El tamaño de la muestra se estableció con base en los resultados deportivos, seleccionándose los 30 mejores niños y niñas de la categoría infantil B que figuraron en el ranking nacional por categorías de la Federación Nacional de Natación a diciembre 31 de (1995) ²⁶.

MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

Para resolver los objetivos del estudio propuesto se utilizó la siguiente metodología:

La determinación de los parámetros morfológicos se realizó según la propuesta del Instituto Nacional de Antropología MGU (Bunak, V.V., 1941) y bajo las instrucciones del sector de antropología deportiva del VNIIFK. La determinación de la composición corporal se hizo por Mateigka (1932). El peso se tomó con ayuda de una balanza marca “Detecto”, de fabricación americana con 200 gr. de precisión y los pliegues fueron medidos con un calibrador “HARPENDER” con 2 mm de precisión y una presión de mordida de 10 g/mm. Los perímetros corporales con una cinta métrica metálica delgada (5mm. de ancho) marca “Stanley” de fabricación americana y 1 mm

de precisión. El índice de masa corporal (IMC) se estableció aplicando la Fórmula de Quetelek.

Los parámetros funcionales como la capacidad vital pulmonar fueron determinados a través de un espirómetro seco TU-64-1-2267-77 de fabricación soviética con 100 ml de exactitud. Por otra parte, se determinó la capacidad de trabajo físico del grupo de estudio usando el protocolo de PWC₁₇₀ (*Phisycal work capacity*). La medición se realizó en una bicicleta ergométrica mecánica marca “Monark” 818 ERGOMEDIC. Utilizando el test de Mellerowicz, H. (1984) modificado, aplicándose una carga inicial de 30 watos, incrementándose 30 watos cada dos minutos, el pulso (FC) fue controlado en los 10 seg. previos a cada incremento por medio de un pulsómetro digital POLAR ACCUREX II modelo 1900472 de fabricación finlandesa, para estimar el VO₂ máx se utilizó la Fórmula de Karpman, V. L (1987).

La prueba de desplazamiento en agua se hizo en la piscina de 50 m. de la liga para la cual se utilizó un decámetro que se extendió aproximadamente 10 m. a lo largo del borde de la piscina, el evaluado se impulsó desde la pared buscando la mayor distancia posible en posición horizontal, es decir, pierna y brazos extendidos en posición flecha. Para establecer las características de fuerza general se utilizaron test tradicionales como el salto longitudinal sin impulso y salto vertical según la propuesta metodológica de Abalakov, V. M.

Las características de fuerza específica fueron establecidas mediante el empleo de los test de fuerza en agua con velocidad cero (brazos, piernas y coordinación) (Martensa, 1969), para lo cual se utilizó un dinamómetro DPU-01-2 tipo reloj, de fabricación rusa con 0.5 kg. de exactitud. En la dinamometría manual se empleó un dinamómetro DPR-90 de fabricación rusa, con 2 kg. de exactitud, el evaluado realizó la máxima presión con el brazo derecho en total extensión 3 veces, se registró el mayor dato.

ANÁLISIS DE LOS DATOS

Los datos recolectados en la investigación fueron procesados utilizando el paquete estadístico SAS a través del cual fueron establecidas medidas de tendencia central, pruebas de hipótesis, correlación de análisis, análisis factorial por el método de componentes principales, y regresión de análisis.

ORGANIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

De acuerdo a la muestra seleccionada los nadadores quedaron divididos en dos grupos, niños y niñas, evaluados durante cuatro períodos del estudio. Las pruebas pedagógicas como salto vertical, longitudinal, la flexibilidad y la dinamometría se evaluaron en las piscinas de la liga donde realizan sus prácticas diarias. Para las pruebas

morfológicas y funcionales fueron citados a las instalaciones de la Universidad del Valle. El grupo de estudio se evaluó en cuatro momentos: la primera evaluación en el mes de marzo de 1996, la segunda en agosto del mismo año, la tercera y la cuarta en los meses de enero y agosto de 1997 respectivamente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

MODELOS CARACTERÍSTICOS

Por modelo característico se entiende el conjunto de normativas y exigencias importantes de los componentes de la maestría deportiva que caracterizan el estado de preparación que debe alcanzar un deportista con el objeto de buscar las características más informativas que permitan el pronóstico.

En la investigación teórica el modelo tiene generalmente una forma no real sino significativa, matemática, gráfica, lógica, simbólica o verbal. Si los modelos de este tipo reproducen las principales cualidades del original éste tendrá un serio significado cognitivo, que permite no solo explicar lo conocido, sino además encontrar un nuevo conocimiento.

En este trabajo se estableció el peso factorial para las siguientes variables:

Talla	(cm)
Talla sentado	(cm)
Longitud de pierna	(cm)
Peso	(kg)
Tórax normal	(cm)
Perímetro de brazo normal	(cm)
PWC 170 absoluto	(k.g.m)
VO ₂ máx	(l/min)
VO ₂ relativo	(ml/min/kg)
Tejido graso	(kg)
Tejido muscular	(kg)
Tejido óseo	(kg)
Espirometría	(mi)
Fuerza de piernas	(kg)
Fuerza de brazos	(kg)
Fuerza en coordinación con V=O	(kg)
Dinamometría manual	(kg)
Desplazamiento	(cm)
Salto vertical	(cm)
Salto longitudinal	(cm)

Mediante el empleo de la técnica de componentes principales se procedió a condensar las variables en dos matrices de datos, una para hombres y otra para mujeres, de donde se extrajeron factores para cada sexo, que nos permitieron explicar la variación en un 87.6% en el caso de los hombres y en un 81.9% para las mujeres. El análisis de componentes principales en el caso de las niñas permitió denominar los diferentes factores de la siguiente manera:

I Factor. Tejido muscular. Compuesto por variables tales como el peso, parámetros corporales y tejido muscular absoluto (kg), sin embargo la talla y la talla sentado, tienen espacio en este factor, que explica el total de la dispersión en un 38.4%.

Tabla 1. MATRIZ DE COMPONENTES PRINCIPALES (MUJERES)

TALLA	0.237970	0.151636	-0.105579	-0.380752	-0.099937	0.250011
TALLASEN	0.318910	0.031120	0.053372	-0.169565	0.078693	0.011730
LONGPIER	-0.013546	0.212498	-0.244380	-0.416099	-0.267522	0.401174
PESO	0.331471	-0.058323	0.109398	-0.022659	-0.009893	0.063820
TONORMAL	0.299146	-0.104842	0.085632	0.209244	-0.097124	-0.109150
PEREZONO	0.298572	-0.115889	0.115323	0.136206	-0.111735	-0.230871
PERMUSLO	0.297292	-0.176848	0.095642	0.007243	0.089320	0.116193
PERPIERN	0.295704	0.143343	0.073720	0.016062	0.167839	-0.192879
PWC170RE	-0.014570	0.401535	0.365665	0.114215	-0.032714	0.002105
VO-MAXAB	0.088676	0.346626	0.401687	0.118278	-0.121839	0.105431
VO-MAXRE	-0.123841	0.376051	0.332673	0.121230	-0.121056	0.070666
D	0.235783	-0.296505	0.132600	0.004924	-0.097078	0.125151
M	0.278716	0.080028	0.012060	-0.010686	0.018116	0.057954
TO%	0.067126	0.106127	0.172334	-0.541668	0.302470	-0.196784
ESPIROME	-0.048350	0.097855	-0.325856	0.269216	0.461774	0.028987
FZAPIERN	0.214992	0.203083	-0.301603	0.164614	-0.163525	0.044558
FZAURAZO	0.213160	0.217480	-0.321973	0.143673	-0.101268	-0.095176
COORDINA	0.240762	0.214238	-0.304743	0.103723	-0.087947	0.014305
DINAMONE	0.152053	0.216407	-0.082655	-0.147903	0.314738	-0.415168
DESPLAZ	0.185352	-0.248982	0.086781	0.151412	-0.057932	0.265403
SALTOVER	-0.035390	0.264575	-0.083798	0.265741	0.077143	0.148403
SALTOLON	0.072386	0.003494	0.104267	0.091158	0.596606	0.552737

El mayor peso factorial está dado por el peso corporal (0.331), seguido por la longitud de tronco (talla sentado) y de los perímetros corporales (tabla 1).

II Factor. Capacidad funcional. Aporta un 16.0% al total de la dispersión y se encuentra constituido por las variables que caracterizan la capacidad funcional como el PWC₁₇₀ y el VO₂ máx, sin embargo otros parámetros que tienen asiento en este factor son el salto vertical que caracteriza la potencia a nivel de miembros inferiores y que tiene una alta correlación con el tipo de fibra muscular. Con valores negativos se encuentra el tejido graso absoluto (-0.296) y el deslizamiento en agua con impulso (-0.248).

III Factor. Fuerza especial. Está compuesto por tres variables que caracterizan la fuerza especial como son la fuerza en agua con velocidad igual a cero o fuerza en coordinación (-0.304) la fuerza de brazos en agua (-0.321) y la fuerza de piernas en agua (-0.301). Este factor aporta un total de 12.1% que sumado a los dos anteriores, permite establecer el 66.6 % del total de la dispersión.

ANÁLISIS DE AFINIDAD ENTRE FACTORES (MUJERES)

Para este análisis se procedió a ubicar en planos bidimensionales los diferentes sujetos en cada una de las evaluaciones y a establecer su posición a partir de cada factor.

Tabla 2. NOMENCLATURA UTILIZADA PARA CADA SUJETO EN LAS DIFERENTES EVALUACIONES DENTRO DEL ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES (MUJERES)

BASE	NOMBRE	NOM	EDAD
1	0	A	12.14
1	0	B	12.22
1	0	C	11.43
1	0	D	12.86
1	0	E	12.95
1	0	F	12.11
1	0	G	13.08
2	0	H	11.85
2	0	I	12.56
2	0	J	13.36
2	0	K	13.50
2	0	L	12.53
2	0	M	13.28
2	0	N	13.37
3	0	N	12.27
3	0	O	12.98
3	0	P	13.79
3	0	Q	12.95
3	0	R	13.70
3	0	S	13.79
4	0	T	12.79
4	0	V	13.50
4	0	W	14.31
4	0	X	13.47
4	0	Y	14.22
4	0	Z	14.32

1,2,3,4 = Periodos de evaluación

Para esto fue necesario codificar los sujetos en cada una de las cuatro evaluaciones, lo cual facilita su ubicación de manera clara y precisa en los gráficos correspondientes (tabla 2).

En la gráfica 1, aparece la relación entre el primero y segundo factor, es decir entre el tejido muscular y la capacidad funcional. El punto cero en el eje X representa el valor promedio, el punto (-6) corresponde al valor más alejado de la media por debajo de ésta y (6) al valor más alejado de la media por encima de ella. De otra parte en el eje Y que representa la capacidad funcional, aparece con valores comprendidos entre (5) y (-10) con igual característica.

En este primer factor los niveles más altos corresponden a la deportista (kv) durante las evaluaciones 2-3 y 4, expresado en los puntos P-J-W con un valor importante tanto en lo morfológico (muscular), como en la capacidad funcional. Vale la pena observar también los cambios ocurridos en la deportista (IT) a través de los puntos (A-I-O-V), donde si bien es cierto se nota un incremento en lo morfológico, su mayor cambio se da en el mejoramiento de la fuerza especial.

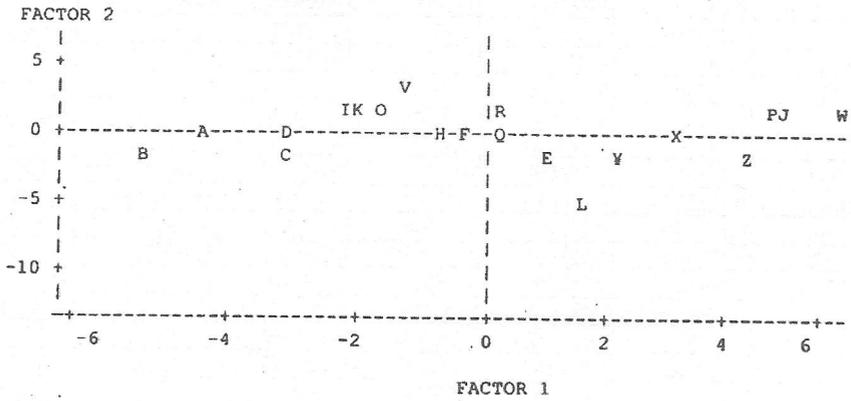
ANÁLISIS COMPONENTES PRINCIPALES MUJERES

Una mejor vista del segundo factor se tiene en la gráfica 3 donde la deportista (IT) presenta valores no muy altos en capacidad funcional, aun cuando cuenta con niveles elevados para la fuerza especial (ver puntos A-I-O-V). A diferencia de la nadadora (KV) quien muestra altos valores en los dos factores.

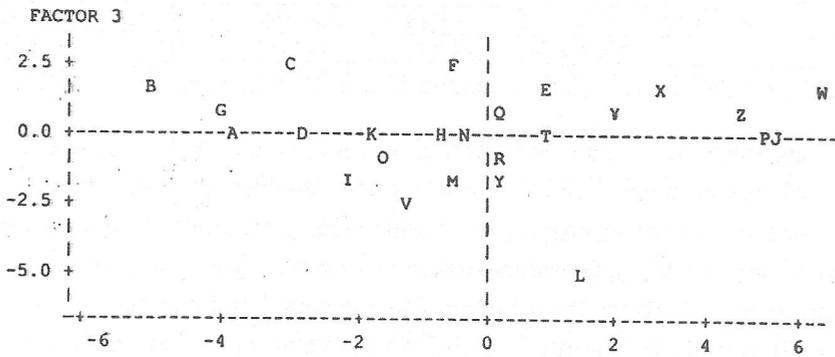
En el caso de los hombres, seis factores recogieron un total de 90.9% del total de la dispersión, sin embargo, cuatro factores con un total de 82.6% fueron suficientes para agrupar la mayoría de variables que participaron en el análisis factorial.

El I factor ha sido denominado, ósteo-muscular y recoge parámetros como el tejido óseo y muscular en valores absolutos, la talla y peso, así como otras longitudes y algunos perímetros. Sin embargo, otra denominación para este primer factor que agrupa en total un 50.1% bien podría ser el de dimensiones totales corporales, puesto que recoge las distintas dimensiones, la altura, volumen y peso. El mayor peso factorial corresponde a la talla (0.295) seguida del peso corporal (0.293), siendo el más bajo para este factor el de la dinamometría manual (0.239).

Gráfica 1. Relación de afinidad entre los factores 1 y 2.



Gráfica 2. Relación de afinidad entre los factores 1 y 3.



Gráfica 3. Relación de afinidad entre los factores 2 y 3.

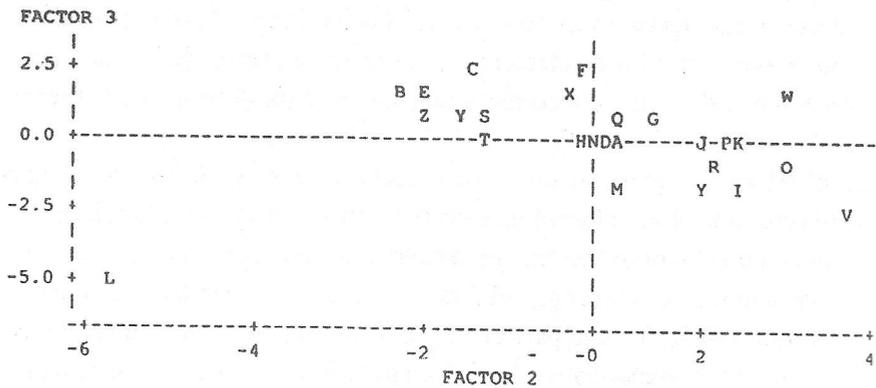


Tabla 3. MATRIZ DE COMPONENTES PRINCIPALES (HOMBRES)

	PRIN1	PRIN2	PRIN3	PRIN4	PRIN5	PRIN6
TALLA	0.295380	0.085142	-0.087936	-0.057652	-0.018779	0.066295
TALLASEN	0.281928	-0.022521	0.086178	0.033970	-0.238869	-0.152672
LONGPIER	0.225062	0.179318	-0.254582	-0.144270	0.229329	0.288640
PESO	0.293218	-0.108988	-0.137996	0.038140	-0.002107	-0.011453
TONORMAL	0.247168	-0.142218	-0.045321	0.217502	0.145292	-0.105388
ERBZONO	0.249811	-0.249224	0.003148	0.023777	-0.089159	-0.242501
ERMUSLO	0.182369	-0.357880	-0.067538	0.109584	0.118226	-0.112904
PWC170AB	0.173294	0.245991	0.046465	0.529622	0.083532	-0.011094
O2MAXAB	0.177200	0.228906	0.071936	0.534067	0.090905	-0.015684
VO2MAXRE	-0.214122	0.262399	0.185247	0.341103	0.022127	-0.077234
D	0.009670	-0.466592	0.063306	0.273525	0.164897	0.206454
M	0.285922	-0.015377	-0.115970	-0.102159	-0.097210	-0.223495
TO%	0.283736	0.057260	-0.141799	-0.060795	0.053380	0.089465
ESPIROME	0.120344	0.053880	0.092313	0.094865	-0.838116	0.174652
FZAPIERN	0.143531	0.024384	0.569770	-0.219168	0.218624	0.170426
FZABRAZO	0.207707	0.013229	0.496325	-0.071762	-0.038713	-0.038775
COORDINA	0.219947	0.087254	0.424214	-0.149934	0.132183	0.045454
DINAMONE	0.239104	-0.014923	-0.072770	-0.109560	0.074994	-0.418230
DESPLAZ	0.179250	-0.253102	-0.057807	0.061555	-0.062202	0.649347
SALTOVER	0.139218	0.362134	-0.179925	0.001568	0.113545	0.109861
SALTOLON	0.186991	0.359008	-0.121165	-0.204321	-0.011953	0.009797

Si comparamos este primer factor con el de las mujeres, puede notarse que en las jóvenes está mucho mejor definido este factor con variables que caracterizan la masa muscular, mientras que en los jóvenes de la misma edad, se encuentra aún muy disperso, lo cual consideramos se debe a la maduración temprana propia de las chicas en este período.

De otro lado, el II factor “preparación física general” está compuesto por el salto vertical (0.362) y, el salto longitudinal (0.359) con valores positivos, mientras que las otras variables presentan signos negativos donde se destacan principalmente el tejido graso (-0.466) y la participación de algunos perímetros, junto con el deslizamiento en agua con impulso desde la pared.

El aporte de este factor es de 16.4% al total de la dispersión, con lo cual tenemos explicado un 66% entre los dos factores. Es interesante destacar cómo la preparación física general en este grupo etáreo juega un papel más importante que la preparación especial de fuerza.

Para el III factor “preparación física especial de fuerza” la fuerza en agua con velocidad cero junto con la fuerza de piernas y brazos en agua conforman este factor todas ellas con un alto peso factorial pero aportando sólo un 8.40% al total.

La capacidad funcional recoge el IV factor con un alto peso factorial tanto para el PWC₁₇₀ absoluto (0.529) como para el VO₂ máx absoluto (0.534) y un nivel un poco más bajo para el VO₂ máx relativo (ml/min./kg) (0.341). El aporte de este factor es el más bajo de todos 7.63%.

Como se anotó anteriormente, se observa una marcada diferencia entre la estructura factorial de hombres y mujeres en este grupo etáreo, a causa de las diferencias de maduración propias de esta etapa del proceso ontogénico.

ANÁLISIS DE AFINIDAD ENTRE FACTORES (HOMBRES)

Al igual que con las mujeres, fueron elaboradas 3 gráficas que relacionan los diferentes factores entre sí y permiten observar la ubicación concreta de cada nadador a partir de cada una de las evaluaciones.

Tabla 4. NOMENCLATURA UTILIZADA PARA CADA SUJETO EN LAS DIFERENTES EVALUACIONES DENTRO DEL ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES (HOMBRES)

BASE	NOMBRE	NOM	EDAD
1	GR11	A	12.18
1	JL11	B	12.61
1	JP11	C	11.76
1	CS11	D	13.18
1	DC11	E	11.76
1	AB11	F	12.19
1	DB11	G	12.19
1	LF11	H	11.4
2	AO12	I	13.17
2	AB12	J	12.61
2	DB12	K	12.61
2	DC12	L	12.18
2	GR12	M	12.6
2	JL12	N	13.03
2	JP12	N	12.18
2	LFT2	O	11.82
3	DB13	P	13.59
3	AB13	Q	13.03
3	CO13	R	12.16
3	DB13	S	13.03
3	DC13	T	12.6
3	GR13	V	13.02
3	JL13	W	13.45
4	AB14	X	13.55
4	CO14	Y	12.68
4	DB14	Z	13.55
4	DC14	1	13.12
4	GR14	2	13.54
4	JL14	3	13.98
4	LF14	4	12.76

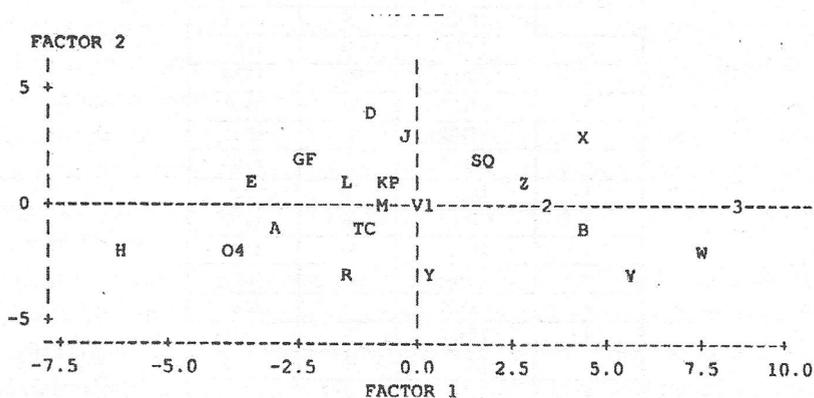
1,2,3,4 = Periodos de evaluación.

En la gráfica 4 se encuentra la relación entre los factores I y II donde se hallan diferencias extremas entre los nadadores (JL) y (LF) ubicados cada uno a un bando distinto del factor I, aún cuando con respecto al factor II ocupan igual renglón, con valores por debajo del promedio [ver puntos (W-3) y (M-O-4)]. Es interesante destacar el proceso que tiene el nadador (AB) y la forma como en la medida que pasan las evaluaciones, el deportista mencionado tiene una evolución ascendente muy bien marcada (ver puntos F,J,Q,X) logrando niveles importantes en los dos factores. Igual tendencia se aprecia entre los factores I y III así como también entre los factores I y IV, para las cuatro evaluaciones en el mismo nadador.

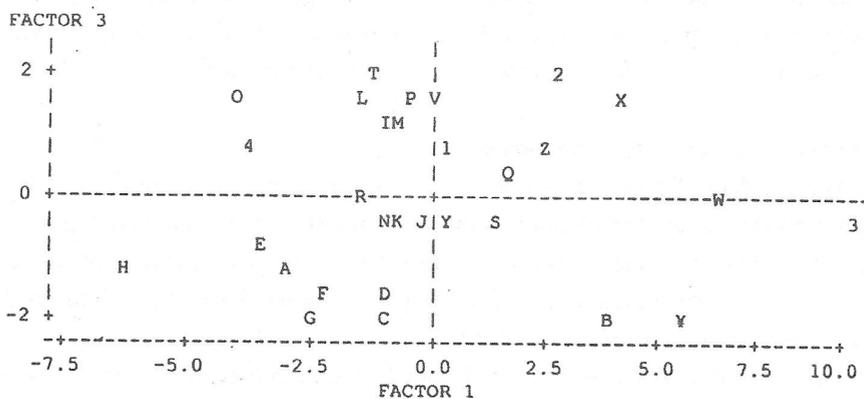
Las gráficas 4, 5 y 6 muestran la ubicación de tres nadadores durante las cuatro evaluaciones registradas a lo largo de la investigación. Como se desprende de las diferentes gráficas, el nadador (A) muestra un incremento muy marcado entre una evaluación y otra, a partir de los diferentes factores y de su relación entre ellos. En la gráfica 4, por ejemplo, el aumento se sucede desde -2.5 en la primera evaluación hasta +2.5 en la cuarta en lo que corresponde al primer factor y no se nota un mayor incremento para el factor II desde esta gráfica. Sin embargo, el comportamiento del II factor se aprecia de una mejor manera en la gráfica 8, donde el nadador en mención, presenta una ligera mejoría a la preparación física general durante la tercera evaluación, decayendo ligeramente entre la tercera y cuarta evaluación.

ANÁLISIS COMPONENTES PRINCIPALES (HOMBRES)

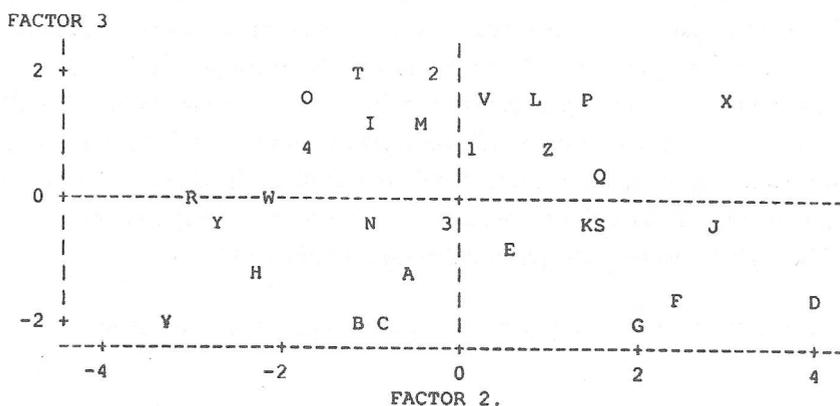
Gráfica 4. Relación de afinidad entre los factores 1 y 2.



Gráfica 5. Relación de afinidad entre factores 1 y 3.



Gráfica 6. Relación de afinidad entre los factores 2 y 3.



El nadador B, por su parte, se caracteriza por presentar una tendencia al incremento proporcional en los distintos factores, desde valores negativos en el primer factor durante la primera evaluación hasta ± 3.5 en la cuarta evaluación (ver gráfica 4). Un cuadro más o menos similar se observa en los demás factores. Sin embargo, el nadador C aún cuando es el que presenta los mejores resultados deportivos no presenta igual tendencia que los anteriores y por el contrario a excepción de la relación factor I y factor II donde se observa una tendencia al incremento luego de la segunda evaluación, la relación del factor II con el factor III se mueve por debajo del promedio tanto para uno como para otro factor (ver gráfica 6).

Se puede llegar a pensar que este último puede ser el nadador más perspectivo en la medida que esta desarrollando su potencial morfológico pero estaría pendiente por desarrollar sus capacidades funcionales y de fuerza a niveles tales que permitan garantizar excelentes resultados deportivos en los próximos años.

PRONÓSTICO DEL RESULTADO DEPORTIVO

La complejidad del pronóstico del resultado deportivo en jóvenes atletas consiste en que la mejoría en el resultado deportivo, se realiza en un fondo no concluido de desarrollo, es decir, los éxitos o fracasos no se explican únicamente por el entrenamiento en sí mismo, sino también por los cambios morfológicos, funcionales y psicofisiológicos que tienen lugar durante el proceso de desarrollo.

Es de anotar que de acuerdo con la teoría y la práctica de la predicción, esta solo es posible en el caso de que los cambios mantengan un carácter estable. Si estos cambios en las diferentes variables son casuales, un pronóstico seguro es imposible.

Una vez conocido el nivel de estabilidad de la mayoría de variables, se procedió mediante el método de regresión lineal múltiple a elaborar modelos de regresión para cada distancia en cada uno de los sexos. En el caso de las mujeres, la probabilidad fue del ($F < 0,05$) en tanto que para los hombres dicha probabilidad fue de ($F < 0,20$).

El primer modelo (tabla 6) para la distancia 50 mts libres damas explica el grado de predicción de la variable dependiente (R^2) alcanzando un valor de 73.02%, y es la talla, la variable que mayor aporta con un nivel de probabilidad ($F < 0,0001$); las otras dos variables que forman parte de este modelo son el tejido graso (kg) y la dinamometría manual (kg). Dicha estimación tiene la siguiente presentación:

$$T50 = 77.11488755 - 0.27135366 (x_1) + 0.18114257 (x_2) - 0.16529735 (x_3)$$

Donde:

T50 = Tiempo para la distancia 50 mts

x_1 = Talla (cm)

x_2 = Tejido graso absoluto (kg)

x_3 = Dinamometría manual (kg).

Aplicando el modelo de pronóstico con la nadadora (ML) el resultado estimado para la distancia fue de 30.64 (seg.) y el resultado real para la misma fue de 30.66 (seg.), es decir, una diferencia bastante estrecha que muestra las bondades del modelo de predicción, para esta distancia.

Es de anotar, que el modelo de predicción con mayor nivel de explicación (tabla 7) corresponde a la distancia 200 mts libre hombres. El cual explica el resultado en un 85.25%. En él participan seis variables: dos morfológicas (tórax normal y perímetro de brazo normal), una función (espirometría) y tres de preparación física especial.

La ecuación tiene la siguiente presentación:

$$T200 = 234.20177799 + 0.48253670 (x_1) - 4.25099586 (x_2) - 0.00409838 (x_3) - 1.84550286 (x_4) + 0.01185371 (x_5) - 0.24144809 (x_6)$$

Donde:

T200 = Tiempo para la distancia 200 mts

x_1 = Perímetro de tórax normal (cm)

x_2 = Perímetro de brazo tenso (cm)

x_3 = Espirometría (mi)

x_4 = Fuerza de piernas (kg)

x_5 = Desplazamiento (cms)

x_6 = Salto vertical (cm)

Para la aplicación del modelo de predicción en esta distancia, se tomo como ejemplo al deportista (LV) y calculamos los valores estimados para tres de las cuatro evaluaciones, encontrando los siguientes valores:

Tabla 5. DIFERENCIA ENTRE EL VALOR ESTIMADO POR LA ECUACIÓN Y EL VALOR REAL EN COMPETENCIA

Valor Estimado	Valor Real	Diferencia
159.13	159.16	0.03
150.7	152.0	1.43
150.73	150.21	0.52

Es necesario advertir, que si bien es cierto que los modelos establecidos contribuyen a orientar los procesos de entrenamiento, así como también los de selección deportiva, no quiere esto decir de manera alguna que ellos sean infalibles y deban tomarse como criterio único de trabajo.

Los márgenes de error no son altos pero existen y deben ser tenidos en cuenta a la hora de utilizarlos y sin lugar a dudas se debe continuar la investigación en esta dirección con estudios longitudinales que permitan un mejor nivel de estabilidad en el pronóstico.

Tabla 6. MODELOS REGRESIÓN PARA LAS DISTANCIAS DE 50, 100 Y 200 MTS ESTILO LIBRE (MUJERES)

REGRESIÓN 50L = VARIABLES PARA MUJERES

Step 3 Variable DINAMONE Entered R-square = 0.73029845 C (p) = 26.94020337

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F	Prob>F
Regression	3	68,17521	22,72507148	19,86	0,0001
Error	22	25,17732401	1,14442382		
Total	25	93,35253846			

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type II Sum of squares	F	Prob>F
INTERCEP	77,11488755	7,03514670	137,50453787	120,15	0,0001
TALLA	-0,27135366	0,04824613	36,20206518	31,63	0,0001
D	0,18114257	0,06615971	8,57908182	7,50	0,0120
DINAMONE	-0,16529735	0,06769471	6,82353109	5,96	0,0231

Bounds on condition number: 1.386885, 11.30242

REGRESIÓN 100L = VARIABLE PARA MUJERES

Step 2 Variable TALLA Entered R-square = 0.70697804 C(p) = 7.52642971

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F	Prob>F
Regression	3	639,59029581	319,79514791	27,75	0,0001
Error	22	265,09169265	11,5257258		
Total	25	904,68198846			

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type II Sum of squares	F	Prob>F
INTERCEP	161,55999901	24,08361340	518,67184232	45,00	0,0001
TALLA	-0,46765142	0,16326292	94,56658177	8,20	0,0088
COORDINA	-1,60513940	0,42877876	161,52035551	14,01	0,0011

Bounds on condition number: 1.576918, 6.307672

REGRESIÓN 200L = VARIABLES PARA MUJERES

Step 3 Variable SALTOLON Entered R-square = 0.70016468 C(p) = -4.02957750

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F	Prob>F
Regression	3	1211,89306914	403,96435638	17,12	0,0001
Error	22	518,97554624	23,5897976		
Total	25	1730,86861538			

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type II Sum of squares	F	Prob>F
INTERCEP	323,08848014	31,34726216	2505,92419083	106,23	0,0001
TALLA	-0,00640071	0,19337329	638,95917658	27,09	0,0001
SALTOVER	0,01746220	0,20047030	212,54499913	9,01	0,0066
SALTOLON	-0,17391306	0,06885403	150,49769154	6,38	0,0192

Bounds on condition number: 1.147698, 9.93936

Tabla 7. MODELOS DE REGRESIÓN PARA LAS DISTANCIAS DE 50, 100 Y 200 MTS ESTILO LIBRE (HOMBRES).**REGRESIÓN 50L = VARIABLES PARA HOMBRES**

Step 3 Variable D Entered R-square = 0.43105743 C(p) = -2.03519403

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F	Prob>F
Regression	3	24,68101067	8,22700356	6,57	0,0019
Error	26	32,57588600	1,25291869		
Total	29	57,25689667			

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type II Sum of squares	F	Prob>F
INTERCEP	35,42840014	1,65505796	574,11587766	458,22	0,0001
D	0,10686325	0,08034899	2,21625010	1,77	0,1951
M	-0,12457374	0,07079914	3,87900099	3,10	0,0902
COORDINA	-0,28366415	0,14679199	4,67871985	3,73	0,0643

Bounds on condition number: 1.555648, 12.34387

REGRESIÓN 100L = VARIABLES PARA HOMBRES

Step 3 Variable LONGPIER Entered R-square = 0.61074786 C(p) = -5.16801972

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F	Prob > F
Regression	3	554,21997803	184,73999268	13,60	0,0001
Error	26	353,22483863	13,58557072		
Total	29	907,44481667			

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type II Sum of squares	F	Prob > F
INTERCEP	113,01595483	16,03265941	675,06605555	49,69	0,0001
LONGPIER	0,29828484	0,18752454	34,37352067	2,53	0,1238
PERBZONO	-2,36831586	0,54829122	253,47465828	18,66	0,0002
FZAPIERN	-2,15260668	0,63386614	156,67948726	11,53	0,0022

Bounds on condition number: 1.20616, 10.5005

REGRESIÓN 200L = VARIABLES PARA HOMBRES

Step 8 Variable DESPLAZ Entered R-square = 0.85256697 C(p) = 35.12474318

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F	Prob > F
Regression	6	1342,92160912	223,82026819	22,17	0,0001
Error	23	232,22925755	10,09692424		
Total	29	1575,15086667			

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type II Sum of squares	F	Prob > F
INTERCEP	234,20177799	14,29035542	2711,96082908	268,59	0,0001
IONRMAL	0,48253670	0,26140220	34,40577261	3,41	0,0778
PERBZONO	-4,25099586	0,70435846	367,77566788	36,42	0,0001
ESPIROME	-0,00409838	0,00097831	177,19954921	17,55	0,0004
FZAPIERN	-1,84550286	0,54320056	116,54620089	11,54	0,0025
DESPLAZ	0,01185371	0,00898043	17,59153579	1,74	0,1998
SALTO VER-	0.24144809	0.07994978	92.08778868	9.12	0.0061

Bounds on condition number: 2.678296 58.57768

CONCLUSIONES

Este primer trabajo realizado en jóvenes escolares que practican natación, pertenecientes a un club deportivo de la ciudad de Cali, donde por espacio de 2,0 años se evaluaron parámetros morfológicos, funcionales y pedagógicos, permiten presentar las siguientes conclusiones:

1. Como es conocido, este periodo del proceso ontogénico es caracterizado por un crecimiento dinámico y un amplio nivel de maduración de órganos y sistemas, sin embargo, este trabajo no permitió observar diferencias estadísticas significativas en la mayoría de parámetros entre las cuatro evaluaciones tanto en el grupo de niñas como en el de jóvenes nadadores.

Solamente variables como el peso y la superficie corporal, en las niñas así como el perímetro de tórax normal y perímetro de tórax en inspiración mostraron diferencias estadísticas significativas ($p < 0.05$) entre la primera y la cuarta evaluación, condición esta que de alguna manera explica las diferencias estadísticas halladas en las distintas evaluaciones para los indicadores de fuerza especial (fuerte en agua con velocidad = 0, fuerza de piernas y fuerza de brazos). En los niños por su parte, estas diferencias estadísticas ($p < 0.05$) fueron propias de variables tales como la talla sentado y tórax en inspiración entre la primera y la cuarta evaluación, algunos pliegues cutáneos, y al igual que en las niñas las variables de fuerza especial.

2. Mediante el análisis factorial, utilizando la técnica de componentes principales, se estableció la estructura factorial para un grupo de variables morfológicas. Funcionales y pedagógicas en ambos sexos lo cual permite establecer algunas diferencias entre los dos sexos, tanto por la constitución de los factores como por su aporte al total de dispersión, los cuales se pueden resumir de la siguiente forma:
 - a) En las mujeres cinco factores fueron suficientes para establecer el 81.90% del total de dispersión en tanto que para los hombres, cuatro factores recogen igual valor. Los dos primeros factores en las mujeres suman un total de 54.4%, mientras que en los hombres solo el primer factor recoge un total del 50,1%.
 - b) El primer factor en las mujeres por las variables que lo conforman se ha denominado tejido muscular y el segundo capacidad funcional. En los hombres, por su parte en el primer factor tienen espacio la estructura ósea y muscular y el segundo factor caracteriza la preparación física general. Por otra parte el factor III en las mujeres recoge las variables propias de la fuerza espacial mientras que el factor IV en el mismo grupo se relaciona con la proporción corporal, el tejido óseo principalmente, en tanto que el grupo de los hombres recoge en esos mismos factores la preparación física espacial y la capacidad funcional, respectivamente.
 - c) Los análisis de afinidad para las dos poblaciones permiten tener de manera gráfica una información ágil sobre el comportamiento de los factores y su relación entre ellos. Gracias a la estabilidad de la mayoría de variables,

mediante el empleo de la regresión lineal múltiple se elaboraron 6 modelos que permiten el pronóstico del resultado deportivo para las distancias 50–100 y 200 mts estilo libre en los dos sexos, lo cual permite a entrenadores y especialistas, de manera fácil y segura acceder al pronóstico del resultado en grupos de esta edad con iguales características.

RECOMENDACIONES

Los resultados que arroja este primer trabajo realizado en un grupo de nadadores pertenecientes al club Astros de la ciudad de Cali, donde se evaluaron una serie de variables morfo–funcionales y pedagógicas a lo largo de 2 años permiten sugerir las siguientes recomendaciones:

Es necesario comenzar a implementar sistemas de orientación y selección deportiva confiables propios para nuestra población que permitan detectar las capacidades de los niños y los jóvenes deportistas en las diferentes etapas del perfeccionamiento deportivo.

Utilizar los factores hallados tanto para hombres como para mujeres a través de la técnica de componentes principales para establecer la estructura factorial del resultado deportivo a partir de las variables morfológicas, funcionales y pedagógicas.

En el campo de la educación física y el entrenamiento deportivo y en cualquier disciplina, se deben conocer las leyes biológicas que rigen los procesos de crecimiento y desarrollo de los niños, jóvenes y adolescentes con el fin de realizar una distribución de éstos en subgrupos y/o categorías más homogéneas que como se puntualizó en la investigación no se justifica tener la edad cronológica como único criterio.

Adelantar estudios longitudinales en los distintos estilos y distancias que permitan predecir con antelación las posibilidades reales de los deportistas con el objeto de evitar pérdidas innecesarias de tiempo y dinero tanto para el deportista como para las instituciones.

Los resultados de este primer trabajo confirman una estabilidad de la mayoría de variables morfo–funcionales y pedagógicas (motoras) lo que permite elaborar modelos para el pronóstico del resultado deportivo en las distancias de 50 mts., 100 mts. y 200 mts. estilo libre, modelos que se recomiendan utilizar para la preparación y selección de nadadores en estos grupos etáreos con iguales características. Sin embargo, para una mejor idea del estado real y capacidades potenciales del deportista, es importante una evaluación más completa a partir de las variables que participan del análisis factorial tanto en hombres como en mujeres.

BIBLIOGRAFÍA

- 1 ABSALYAMOVA. T.M. y TIMOKOVA T.C. *Aseguramiento científico de la preparación de nadadores*. Vneshtorgizdat, Moscú, 1989, p.241.
- 2 ALEXANDER M., Pedro. “La detección de talentos deportivos a edad temprana, técnicas de implantación en la escuela”. En: *Memorias XVI Congreso Panamericano de Educación Física. “El niño base fundamental del desarrollo del hombre”*. Tomo 2, Quito, 1997.
- 3 ARBOLEDA, Santiago A., MONTOYA, Raúl F. y PARRA, Germán. *Convalidación de cuatro test indirectos de campo y uno de laboratorio para estimar el VO₂ máx en escolares caleños de 11 y 12 años*. Trabajo de grado. Universidad del Valle. Santiago de Cali, 1995, p.105.
- 4 ASTRAND, Per-Olof y RODAHL, Kaare. *Fisiología del trabajo físico. Bases fisiológicas*. Médica Panamericana, Buenos Aires, 1985, p. 488.
- 5 BALLESTEROS, Carlos. “Crecimiento y desarrollo en la medicina del deporte infanto-juvenil”. En: *Kinesis: Revista de Educación Física y Deporte*. No.14 (octubre 1994), Armenia, 1994, pp. 30–32.
- 6 BAR-OR O. “Adaptabilidad de los sistemas músculo-esquelético, cardiovascular y respiratorio”. En: DIRIX A., KNUTTGEN H. G. y TITTEL K. En: *Libro olímpico de la medicina deportiva*. Tomo 1, Doyma, Barcelona, 1988, pp. 279–285.
- 7 BARRETO, Juan. *Influencia de la edad biológica sobre algunos índices antropométricos y motores en escolares de 11–12 años del INEM de la ciudad de Cali*. Trabajo de grado. Universidad del Valle, Santiago de Cali, 1992, p. 65.
- 8 BAXTER, Jones; HELMA P. et al. *Crecimiento y desarrollo de gimnastas masculinos, nadadores, jugadores de fútbol y tenistas. Un estudio longitudinal*. Universidad de London. Sept–oct, 1995, pp.381–394.
- 9 BRAVO, César A.; ORTEGA, Antonio y VILLANUEVA DE BRAVO, Ivonne. *Evaluación del rendimiento físico*. Didáctica Moderna, México, 1982, p. 219.

- 10 CALDAS, Rafael. “Eficiencia metabólica: análisis crítico de los métodos de determinación indirecta de la potencia aeróbica máxima (VO_2 máx)”. En: *Kinesis Revista de Educación Física y Deporte*. No. 7 (junio 1992), Armenia, 1992, pp. 23–25.
- 11 CANDA MORENO A.S. *Métodos de estudio de composición corporal en deportistas. Estimación antropométrica de la masa muscular en deportistas de alto nivel*. (ICD No. 8) Ministerio de Educación y Cultura. Consejo Superior de Deportes, 1996.
- 12 CÁRDENAS G.; SOTO C. y LEIVA J.H. “Algunas características morfológicas de escolares colombianos que practican el voleibol en diferentes grupos etáreos” (10–12 años). En: *Kinesis*. N° 15. Armenia, 1993, pp.30–34.
- 13 CARVAJAL, Lizardo. “Metodología de la investigación”. D.R.C. Por *Fundación para actividades de investigación y desarrollo*. FAID, 8 ed. Cap. XIX, Cali, 1992.
- 14 CASTILLO, Carlos W. “Procesos automatizados para el control de programas de selección de talentos”. Memorias XVI Congreso Panamericano de Educación Física. En: “*El niño base fundamental del desarrollo del hombre*”. Tomo 2. Quito, 1997.
- 15 CHICK, Thomas W. y SAMET, Jonathan M. “Ejercicio y pulmón”. En: APPENZELLER, Otto. *Medicina deportiva: forma física y entrenamiento. Lesiones*. Doyma, Barcelona, 1991, pp. 297–318.
- 16 COUNSILMAN J. *La natación: ciencia y técnica*. Hispanoeuropea, Barcelona, 1990, pp. 36–46.
- 17 CRASSELT W. “Desarrollo somático en niños” (7–18 años de edad). En: DIRIX A.; KNUTTGEN I.O. y TITTEL K. En: *Libro olímpico de la medicina deportiva*. Tomo 1. Doyma, Barcelona, 1988, pp.98–312.
- 18 CRUZ, Jaime. *Estudio las relaciones observadas entre algunos índices antropométricos motores y psicofuncionales de jóvenes futbolistas en edades de 12–18 años*. Investigación Universidad del Valle, Facultad de Educación, Departamento de Educación Física y Deporte. Santiago de Cali, 1992, p. 171.
- 19 CRUZ, Jaime. *Periodos críticos (sensitivos) en el desarrollo de las cualidades motoras de los escolares*. Conferencia. Universidad del Valle. Santiago de Cali, 1993, p. 6.
- 20 CUADRAS C.M. *Métodos de análisis multivariante*. Universidad de Barcelona. 1981, p. 641.
- 21 DALILA, Adriana y TRUJILLO, Germán. *Determinación de las características cineantropométricas de jóvenes futbolistas en edades de 12–15 años del Departamento del Valle*. 1993. Trabajo de grado. Universidad del Valle, Cali, p. 56.
- 22 DE ROSE, Eduardo; PIGATTO, Elizabeth y FONTI–CIELHA, Regina. *Cineantropometría, educación física y entrenamiento*. Ministerio de Educación y Cultura. Fundación de Asistencia al Estudiante. Río de Janeiro, 1984, pp.15–28.
- 23 EHLENZ, Hans; GROSSER, Manfred y ZIMMERMANN, Elke. “La fuerza en relación con el sexo y la edad”. En: *Entrenamiento de la fuerza*. Martínez Roca, Barcelona, 1990, pp. 68–74.
- 24 ENSEÑAT, Solé A; MATAMALA CURA, Rosa y NEGRO CLARET, Antoni. “Estudio antropométrico de nadadores y waterpolistas de 13 a 16 años”. En: *Revista de Educación Física. L'esport*, Barcelona, 1992, pp.12–17.

- 25 ESQUIBEL LAUZURIQUE, Mercedes. *Evaluación antropométrica de la composición corporal en niños y adolescentes*. Departamento de Crecimiento y Desarrollo. Instituto Superior de Ciencias Médicas de la Habana, 1995.
- 26 FEDERACIÓN COLOMBIANA DE NATACIÓN. “Ranking nacional por categorías y absoluto”. Santiago de Cali, diciembre 1995.
- 27 FERRANARANAZ, Magdalena. SPSS Para Windows. *Programación y análisis estadístico*. Mc Graw–Hill, Interamericana de España, S.A. 1996, p. 580.
- 28 FESENKO S.L. y BLESNOVA E.N. *Recomendaciones metodológicas para el desarrollo de la resistencia general en jóvenes nadadores en la etapa de preparación*. Kiev, 1992.
- 29 FLÓREZ HERRERA, Pablo y SANTAMARÍA ALMEIDA, Juan. “Capacidad física en niños deportistas”. En: *Memorias XVI Congreso Panamericano de Educación Física. El niño base fundamental del desarrollo del hombre*. Tomo 2, Quito, 1997.
- 30 FLORIÁN, Antonio y LEIVA, Jaime. *Orientación y selección en jóvenes velocistas (8–15 años)*. Artes Gráficas, Universidad del Valle, Cali, 1997, p.170.
- 31 FUCCI, Sergio y BENIGNI, Mario. *Biomecánica del aparato locomotor aplicada al acondicionamiento muscular*. Doyma, Barcelona, 1988, p. 75.
- 32 FONTDEVILA F y GARRIO R. “Influencia del ejercicio físico en los patrones de crecimiento en nadadores entre los 10 y 14 años”. En: *Revista de medicina de l'sport*. No 113. Vol. XXIX, Barcelona, 1992, pp.199–213.
- 33 GIL, Alfredo. *Características morfológicas y de fuerza como criterio de orientación y selección de nadadores velocistas en el Valle del Cauca*. Trabajo de grado. Universidad del Valle, Cali, 1993.
- 34 GROSSER, Manfred; STARISHKA, Stephan y ZIMMER–MANN, Elke. *Principios del entrenamiento deportivo*. Martínez Roca, Barcelona, 1988, p. 192.
- 35 GROSSER, Manfred y STARISHKA, Stephan. *Test de la condición física*. Martínez Roca, Barcelona, 1989, p.191.
- 36 GROSSER, Manfred; BRUGGEMMAN, Peter y ZINTL, Fritz. *Alto rendimiento deportivo*. Martínez Roca, Barcelona, 1989, pp.122–129 y 199–219.
- 37 GUTIÉRREZ SAINZ, Angel. “Actividad física en el niño y el adolescente”. En: *GONZÁLEZ GALLEGO, Javier. Fisiología de la actividad física y el deporte*. Interamericana Mc–Graw Hill, Madrid, 1992, pp. 335–337.
- 38 HAHN, Erwin. *Entrenamiento con niños*. Martínez Roca, Barcelona, 1988, p.165.
- 39 JÁUREGUI, Gemían y ORDÓÑEZ, Otoniel. *Aptitud física: pruebas estandarizadas en colombia. Manual de procedimiento*. Nueva ley, Bogotá, 1993, p.121.
- 40 JÁUREGUI, Gemían. “Perfil morfológico funcional y motor del escolar colombiano”. En *Kinesis: Revista de Educación Física y Deporte*. No. 10. Armenia, Junio, 1993, pp.14–16.
- 41 JORDÁN, José. *Desarrollo humano en Cuba*. Ed. Científico–Técnica. La Habana, 1979.
- 42 KARPMAN, VL. *Medicina deportiva*. Fizkultura y sport, Moscú, 1987, p. 142.
- 43 KERLINGER, Fred. “Análisis factorial”. En: *Investigaciones de Comportamiento*. Mc Graw–Hill, México, 1991.
- 44 LAPIEZA M.G y NUBIALA R.J et al. “Características morfológicas en gimnastas de rítmica y nadadores adolescentes”. En: *Revista de Medicina de l'esport*. N° 118, Vol. XXX,

- Barcelona, 1993, pp. 255–263.
- 45 LEIVA, Jaime H.; PRIETO, Álvaro R. y CRUZ CERÓN, Jaime. *Modelos característicos de triatletas a partir de variables morfológicas, funcionales y pedagógicas*. Proyecto Universidad del Valle. 1995, p. 11.
- 46 LEIVA, Jaime H. “Elaboración de modelos característicos, como estrategia básica de la selección deportiva”. En: *Memorias Seminario Nacional de Selección Deportiva*. Universidad del Valle. Cali, 1993.
- 47 LEIVA, Jaime H. y CRUZ CERÓN, Jaime. “Selección deportiva a partir de modelos característicos”. En: *Revista Educación Física y Recreación*. Vol. 1, No 4. 1996, pp. 63–77.
- 48 LEIVA, Jaime. “Características morfológicas de nadadores de alto rendimiento”. En: *Acuanoticias*. No.66 (marzo 1988). Liga Antioqueña de Natación, Medellín, 1988, pp. 11–13.
- 49 LEIVA, Jaime. “El nadador de velocidad, la fuerza su más importante valor”. En: *Acuanoticias*. 64 (septiembre 1987). Liga Antioqueña de Natación, Medellín, 1987, pp. 18–20.
- 50 LEIVA, Jaime. “Indicadores del desarrollo de la preparación física determinante del rendimiento de nadadores colombianos en diferentes grupos (11–17 años)”. En: *Ciencia y Deporte*, vol. 2. No.4. Escuela Nacional del Deporte, Cali, 1989.
- 51 MAKARENKO L.R “Bases científico metodológicas de la preparación de jóvenes nadadores”. En: *El nadador joven*. Vneshtorgizdat, Moscú, 1991.
- 52 MANNON, Renato. *Fundamento del entrenamiento deportivo*. 2da. edición. Paidotribo, Barcelona, 1994, pp. 157–186 y 261–182.
- 53 McKEAG, Douglas B. “Papel del ejercicio en los niños y adolescentes”. En: *Clinica de medicina deportiva. La prescripción del ejercicio*. Vol. 1 (1991). Interamericana Mc Graw–Hill, Madrid, 1991, pp. 127–141.
- 54 MACEK M. “Edad y desarrollo general” En: DIRIX, A. KNUTTGEN, H. G. y TITTEL, K. *Libro olímpico de la medicina deportiva*. Tomo I. Doyma, Barcelona, 1988, pp.313–319.
- 55 MAZORRA R.; HENAZO, Panel y HORNIK, Rugen. *Influencia del entrenamiento físico en el crecimiento*. Boletín Científico Técnico. Inder N° 4, 1978.
- 56 MELLEROWICZ, Harald. *Ergonometría*. Médica Panamericana, Buenos Aires, 1984, p. 293.
- 57 MÉNDEZ, Ignacio. *et al. El protocolo de la investigación. Lineamiento para su elaboración y análisis*. Trillas, México, 1984, p. 210.
- 58 MENSNIKOV V.V. y VOLKOV N.I. *Bioquímica del deporte*. Vneshtorgizdat, Moscú, 1990.
- 59 MORA P, José O. et al. *Evaluación del crecimiento y el estado nutricional en la población escolar urbana*. Bogotá, 1993, p.184.
- 60 NEUMANN G. “Capacidad de rendimiento”. En: Dirix, A. Knuttgen, H. G. y Tittel, K. *Libro olímpico de la medicina deportiva*. Tomo I. Doyma, Barcelona, 1988, pp.99–110.
- 61 NOCKER. Joséf. *Bases biológicas del ejercicio y el entrenamiento*. Kapeluz, Buenos Aires, 1980, p.128.
- 62 NUNNALLY, Jim y BERNSTEIN I. “Análisis factorial”. En: *Teoría psicométrica*. Mc Graw–Hill, México.
- 63 NUVIALA MATEO R.J., LAPIEZALAINÉZ. M.G. *et al.* “Efectos del entrenamiento sobre los niveles de macro y micronutrientes en nadadores infantiles”. En: *Archivos de medicina del deporte*. Vol. VIII, No 30. Pamplona, 1991, pp.135–139.

- 64 OSORIO F, Jorge. “Fisiología aplicada al niño en ejercicio”. En: *Kinesis: Revista de Educación Física y deporte*. No. 10, Armenia, 1993, pp. 25–29.
- 65 PACHECO DEL C. F.y RO J.L. *Valoración antropométrica de la masa muscular en deportistas de alto nivel* (ICD N° 8), Ministerio de Educación y Cultura. Consejo Superior de Deportes. 1996.
- 66 PLATONOV V.N. *La preparación física*. Paidotribo, Barcelona, 1993, p. 407.
- 67 PLATONOV V.N., BULATOVA M.M. “Adaptación del sistema de suministro de energía”. En: *La adaptación en el deporte*. Paidotribo, Barcelona, 1991, pp. 55–91.
- 68 REINA J.C. “Nutrición y desarrollo de la capacidad física”. En: *Revista Colombia Médica*. Bogotá, 1992.
- 69 RIERA J. y JAVIERRE C. et al. “Estudio antropométrico y funcional en nadadores”. En: *Revista medicina de l’esport*. N° 121–1994–Vol. XXXI. Barcelona. pp. 213–231.
- 70 RODRÍGUEZ ALONSO, Carlos A. “Control biomédico del entrenamiento por parámetros antropométricos”. En: *Seminario Internacional de ciencias aplicadas al deporte*. Nov. 23, 24 y 25. Medellín, 1994.
- 71 RODRÍGUEZ ALONSO, Carlos A. *Modelos de aplicación para la detección del talento deportivo*. Seminario Internacional de Ciencias Aplicadas al Deporte. Medellín, 1994.
- 72 RUIZ PÉREZ, Stevens. “Selección de talentos”. En: *Kinesis: Revista de educación física y deporte*. No 12. Armenia, 1994, pp. 27–32.
- 73 SERAVIENKO L.P. *Gemelos en la ciencia*. Vysha shkola, Kiev, 1992.
- 74 SIRET ALFONSO, José Raúl, et al. “Edad morfológica. Evaluación antropométrica y edad biológica”. En: *Revista Cubana de Medicina Deportiva*. N° 2 (1) enero–marzo, 1991.
- 75 TIJINSKIY, S. B. y BOVKOY, N. “Determinación, métodos de investigación y evaluación de las capacidades físicas en niños y jóvenes”. En: *Medicina deportiva infantil*. Medicina, Moscú, 1991, pp. 255–273.
- 76 THOMPSON, Peter J.L. *Introducción a la teoría del entrenamiento*. Federación Internacional de Atletismo Amateur (IAAF). Marhallarts Print, Londres, 1991, capítulo 4.1.
- 77 USCÁTEGUI PEÑUELA, Rosa Magdalena. *Cambios en la composición corporal y capacidad física de trabajo en adolescentes chilenos de nivel socioeconómico bajo en relación con madurez puberal y estado nutricional*. Trabajo de grado. Universidad de Chile, Santiago de Chile 1986, p.114.
- 78 VALDEZ C, Hiram et. al. *Introducción a la investigación científica aplicada a la educación física y el deporte*. Pueblo y Educación, La Habana, 1987, p. 258.
- 79 VIZUETE LÓPEZ, Oscar. “Capacidad de rendimiento físico y estado nutricional”. En: *Memorias XVI Congreso Panamericano de Educación Física. El niño base fundamental del desarrollo del hombre*. Quito, 1997, Tomo 2.
- 80 VOLKOV V.M. y FILIN V.P. *Selección deportiva*. Fizkultura y sport, Moscú, 1989, p.173.
- 81 WEST, Jhon B. *Fisiología respiratoria*. 3ra ed. Médica Panamericana, Buenos Aires, 1987, p.167.
- 82 ZATSIORSKI V.M. *Metrología deportiva*. Pueblo y Educación, La Habana, 1989, p. 309.
- 83 ZINTL, Fritz. *Entrenamiento de la resistencia*. Martínez Roca, Barcelona, 1991, p. 213.

**PÁGINA EN BLANCO
EN LA EDICIÓN IMPRESA**

SOBRE ALGUNOS ASPECTOS DEL RENDIMIENTO DEPORTIVO EN RELACION CON EL CICLO MENSTRUAL

Elena Konovalova

El crecimiento constante del nivel de los resultados deportivos plantea la necesidad a los entrenadores, las deportistas y la comunidad científica de buscar los medios y métodos alternativos, diferentes al incremento de las cargas de entrenamiento, que llegan a veces prácticamente a los límites de las posibilidades funcionales de las atletas. Las cargas de alto volumen e intensidad constituyen un medio eficaz del desarrollo de la capacidad física de trabajo en las deportistas, pero el efecto benéfico de estas cargas se logra siempre y cuando se tengan en cuenta las particularidades individuales^{2,9,19} de las atletas, entre ellas una tan importante como el ritmo biológico femenino.

Desde el inicio de la práctica deportiva es preciso tener en cuenta las características particulares del organismo femenino, que posee muchas diferencias con respecto al masculino en lo concerniente a lo fisiológico, morfológico, psíquico y demás aspectos. Y sobre todo hay que actuar de una manera minuciosa cuando se trata del entrenamiento de las jóvenes. Se conocen casos, donde niñas o jóvenes con muchas perspectivas en el campo deportivo repentinamente abandonan la práctica, y todo porque muchas veces no hay conocimiento necesario sobre la preparación femenina.

A nivel mundial existe el problema del traspaso exitoso de las muchachas de los grupos juveniles hacia los grupos de las deportistas adultas. Y en esto también tiene que ver mucho el inicio y el ritmo de la maduración biológica de la joven deportista, que como es sabido tiene un diapason bastante amplio. Aquí el entrenamiento debe ser más cuidadoso aun, porque la práctica deportiva planteada sin tener en cuenta estas especificidades puede en algunos casos perjudicar la formación del joven organismo.

En el presente artículo vamos a centrar la atención en la particularidad biológica más pronunciada del organismo femenino: la función menstrual, la periodicidad de la cual ejerce una influencia considerable en todo el organismo, y en particular, en la capacidad física de trabajo.

EL CICLO MENSTRUAL Y SU REGULACIÓN

El ciclo menstrual representa una de las revelaciones del complejo proceso biológico del organismo femenino, que se manifiesta en los cambios periódicos de la función del sistema sexual con las oscilaciones cíclicas simultáneas del estado funcional del organismo femenino: sistema nervioso, cardiovascular, endocrino y otros.

El ciclo menstrual se cuenta desde el primer día de la menstruación hasta el primer día de la menstruación siguiente y se repite generalmente cada 21–28–35–42 días. El ciclo de 21 días se encuentra en 28% de las mujeres, el de 28 días en 54%, el de 35 días en 12% y el de 42 días en 6% de las mujeres. Como el ciclo más común se considera el de 28 días, que además cuenta con el mayor porcentaje respecto a los demás¹³.

Tomando como base el ciclo regular de 28 días, se podrían distinguir dentro de este las siguientes fases¹¹:

- 1) Menstrual (1–3 hasta 7 días);
- 2) Postmenstrual (días 4–12);
- 3) Ovulatoria (días 13–14);
- 4) Postovulatoria (días 15–25);
- 5) Premenstrual (días 26–28).

Existe también otra clasificación²⁰ de las fases del ciclo menstrual, donde se distinguen básicamente tres: la menstrual, la folicular y la lutea. Esta división tiene que ver directamente con los siguientes periodos:

- “De hemorragia menstrual” (del 1 al 4–5° días), o de “degeneración endometrial” (que en realidad constituye la fase final del ciclo);
- “Folicular”, o “proliferativa”, que se caracteriza por el desarrollo de un folículo maduro con la influencia de las gonadotropinas, la hormona estimulante del folículo (FSH) y la hormona luteinizante (LH), como también por un espesamiento del recubrimiento del útero bajo la influencia de los estrógenos;
- “Lutea”, o “progestacional”, influenciada por la progesterona, que comienza después de la ovulación y sigue hasta la fase menstrual.

Según la clasificación anterior, se puede observar que la especificidad principal de un ciclo menstrual normal la constituyen dos fases de los cambios en el sistema sexual, determinados por las funciones de los ovarios: la fase de la maduración del folículo con la ovulación posterior y la fase del luteo. No obstante, dentro de estas mismas fases la dinámica de algunas funciones vitales del organismo resulta muy variada, y por lo tanto para los efectos de planificación y construcción del proceso de entrenamiento de las deportistas se hace más pertinente optar por la primera clasificación.

La menstruación en si consiste en el desprendimiento del endometrio (la mucosa de la matriz), que surge al final del ciclo y se acompaña por el sangrado fisiológico de los genitales de la mujer. Aunque existen algunos datos que constatan que estos sangrados cíclicos se pueden presentar también sin la ovulación. Las primeras menstruaciones aparecen generalmente entre los 12 y 15 años de edad y duran hasta los 45 años aproximadamente. La primera menstruación lleva el nombre de menarquia. En la mayoría de las jóvenes un ciclo menstrual normal se establece en el transcurso de los 6–12 meses después de la menarquia. Las menstruaciones no sistemáticas, escasas y con poco sangrado no constituyen una patología dentro del primer año de la formación de la función menstrual¹³.

Teniendo en cuenta que la función del sistema hipotálamo–hipófisis todavía es insuficiente al inicio del periodo de la pubertad, después de la menarquia se presentan con alta frecuencia los ciclos menstruales sin la ovulación. Así, en el primer año después de la menarquia en 2/3 de las niñas se observan los ciclos sin ovulación, y en 1/3 de las niñas que tienen más de un año de la edad menstrual. Entre los 12 y los 15 años de edad los ciclos sin ovulación se detectan en 44–50% de las jóvenes¹³. Según los datos obtenidos por Brisson et al.²⁰, de acuerdo a la temperatura basal del cuerpo y las mediciones de la progesterona en el plasma, entre un 55% y un 90% de los ciclos en los dos años posteriores a la menarquia son anovulatorios. Como un suceso patológico se considera la ausencia del ritmo estable de las menstruaciones a partir de un año después de la menarquia.

La regulación principal de la función menstrual es la regulación neurohumoral, que se realiza a través de los cinco eslabones: la corteza cerebral, el hipotálamo (esfera subcortical), hipófisis, glándula sexual femenina (ovario), tejidos y órganos periféricos que reaccionan a las hormonas sexuales. Con la regulación de la función menstrual está relacionada mas que todo la parte anterior de la hipófisis, donde se producen las gonadotropinas, aunque en dicha regulación también intervienen las hormonas

²⁰ Citado por: WELLS L. Christine.

hipotalámicas. Así, en la primera mitad del ciclo menstrual predomina la acción de la hormona folículo–estimulante (FSH), en la mitad del ciclo la FSH y la hormona luteinizante (LH), y en la segunda mitad la LH y la prolactina (PRL).

CAMBIOS FUNCIONALES EN EL ORGANISMO FEMENINO DURANTE EL CICLO MENSTRUAL

El estado funcional de los diferentes sistemas y órganos y la capacidad física de trabajo en general se encuentran en una determinada dependencia de las fases del CM. Aun en el año 1890, Ott D.O.¹³ definió la periodicidad de los cambios fisiológicos ondulatorios en el organismo de la mujer a causa del CM.

En lo referente a la auto sensación general, las fases premenstrual y menstrual son las que mas presentan cambios en este sentido. En algunas mujeres el estado general varía considerablemente faltando 1–2 días para la menstruación, en otras durante la fase de menstruación (se observa la irritabilidad elevada, bajo rendimiento, cansancio, se perjudican las funciones de oído, la atención, se presentan dolores en la parte baja del abdomen y la espalda), y por ultimo hay mujeres que no sufren cambios notorios en su estado y no presentan ninguna sensación desagradable¹⁴.

Estos cambios cíclicos en el organismo de la mujer demuestran la importancia de un buen funcionamiento de las gónadas femeninas. Algunos cambios en el estado funcional de estas glándulas pueden provocar reacciones en cadena, afectando la actividad de otros órganos y sistemas e incluso llevando en algunos casos a estados patológicos. Además, el deterioro neurohumoral en algunas mujeres causa el así llamado *síndrome premenstrual*, con la necesidad de recurrir a los medicamentos en esta fase y en ciertos casos a la ayuda médica. La mayoría de estas mujeres sufren cambios a nivel metabólico, que se reflejan en el hinchazón, junto con el aumento considerable del peso corporal. Esto se puede acompañar con el vértigo, náuseas, vomito, endurecimiento de las glándulas mamarias, insomnio, dolores en la parte lumbar y abdominal y otros síntomas. Para explicar el origen de dicho síndrome existen múltiples teorías, entre ellas las de desbalance hormonal, de alergia, de cambios funcionales en el sistema nervioso, etc.

En las deportistas el síndrome premenstrual se registra en 28,8%¹. Este se encuentra en menor porcentaje en las niñas que comenzaron la práctica deportiva antes de la menarquia (25,9%), comparado con las que comenzaron a entrenar después de esta (40%). Existe también una relación entre la edad del inicio de la practica deportiva y

¹³Citado por: POJOLENCHUK Y.T., SVECHNIKOVA N.V. 1987.

dicha patología: así, las deportistas que comenzaron la practica del deporte a los 8 años de edad y antes, y en las cuales las cargas se han ido incrementando gradualmente, sufren mucho menos del síndrome premenstrual (en 17,8%), que las niñas que se incorporaron a la practica deportiva mas tarde, en el periodo inmediatamente prepuberal (37%), y tres veces menos que las niñas que iniciaron los entrenamientos durante los 6–12 meses después de la menarquia (50% y 44,7% respectivamente). Entre las deportistas de alto rendimiento el síndrome se observaba en 21%, respecto las deportistas de nivel medio (30%).

Teniendo una noción sobre el CM y las posibles alteraciones en su formación, se hace evidente la importancia de conservar un buen funcionamiento de las gónadas femeninas. Y la atención especial por parte del pedagogo en este sentido se requiere en el periodo de la maduración sexual, cuando las cargas físicas no adecuadas (en este caso excesivas) pueden frenar la llegada de este periodo, detener la menarquia y provocar cambios perjudiciales en el sistema hipotálamo–hipófisis–gónadas. Una planificación racional de las cargas de entrenamiento, teniendo en cuenta los cambios cíclicos de las jóvenes y mujeres, permiten utilizar con mas eficacia las reservas del organismo femenino.

LA CAPACIDAD DE TRABAJO EN LAS DEPORTISTAS DURANTE EL CICLO MENSTRUAL

A lo largo del estudio de la problemática del deporte femenino se han visto diferentes posiciones con respecto a la relación entre los resultados deportivos y los cambios funcionales cíclicos en el organismo de las deportistas. Algunos autores consideran que las deportistas sanas pueden entrenar y participar en las competencias durante la fase menstrual sin ningún contratiempo^{7,17}. Así mismo, otros autores adoptan una posición contraria, justificando la limitación e incluso el cese total de la actividad deportiva de las mujeres durante la menstruación, debido a la posibilidad de perjuicio de la practica deportiva en el organismo femenino en esta fase^{6,14}. Pero existe también un tercer grupo de autores, que considera que las deportistas de alto nivel pueden entrenar y competir durante la fase menstrual, y subrayan la importancia de estudiar las particularidades individuales de la reacción del organismo de las atletas durante todas las fases del CM, teniendo en cuenta la modalidad deportiva y la planificación respectiva de la carga^{3,4,16,18}.

De acuerdo a lo anterior, en la literatura especializada no se observa la unanimidad de criterios en este asunto, y muchas veces los datos encontrados son incluso contradictorios. Además, los datos de algunas investigaciones constatan que en la práctica este problema todavía no se aborda con la merecida atención.

En este sentido son interesantes los resultados de las encuestas y entrevistas con los entrenadores de las selecciones nacionales de basquetbol de algunos países europeos, realizados por Korop Y.A y Kvale A.Y¹³. Según estas encuestas, el 20,1% de los entrenadores destaca que en el primer lugar se encuentran las dificultades relacionadas con las particularidades biológicas del organismo femenino. La relación de las fases del CM con la capacidad de trabajo tuvo diferentes opiniones por parte de los profesores, donde 68,9% reconocen que hay cambios en el nivel de la preparación de acuerdo a la dinámica del ciclo. El 58% de los entrenadores destacaban la influencia negativa de la fase menstrual en la parte física, táctica, técnica y también psicológica. El 17% de los encuestados consideran que en la fase menstrual es necesario disminuir la carga, e incluso en algunos casos liberar a las deportistas de los entrenamientos. Pero resulta alarmante el hecho de que en la práctica el 91% de los entrenadores no llevan el conteo del CM de sus alumnas.

A continuación se presentan los datos de algunas investigaciones, en las cuales se ha hecho el análisis de la capacidad de trabajo de las deportistas (mujeres en la mayoría de los casos) en la fase menstrual y también algunos a lo largo de todo el ciclo menstrual.

Así, Kappadoro F. y Mariani E.¹⁶ del Instituto italiano de medicina deportiva han registrado el descenso del nivel de la capacidad de trabajo durante la fase menstrual entre las deportistas de alto nivel de $17,25 \pm 4,88$ años de edad: 7,4% en voleibolistas, 9,5% en judocas, 12,5% en basquetbolistas y 9,1% en esgrimistas.

Los datos de las investigaciones del Instituto de cultura física de Kiev¹⁵ constatan sobre el cambio del nivel de la capacidad especial de trabajo de las nadadoras durante las diferentes fases del CM así: el índice de la resistencia especial (la velocidad en la distancia / la velocidad máxima) es mas alto en las fases II y IV (postmenstrual y postovulatoria) con el valor de 0,95 para ambas y es mas bajo en las fases I y V (menstrual y premenstrual) con 0,86, como también en la fase III (ovulatoria), con 0,89.

Según los estudios de Pangelov B.P.¹², el nivel mas alto de manifestación de las cualidades motrices en las jóvenes atletas de heptatlón se encuentra en las fases postmenstrual y postovulatoria. Un descenso leve del nivel de la capacidad física general, la fuerza y las cualidades de velocidad, con un descenso considerable de la fuerza rápida y la resistencia especial, corresponden a la fase de ovulación. En la fase premenstrual se presenta una disminución de los índices de todas las posibilidades motrices.

¹³ Citados por: POJOLENCHUK Y.T., SVECHNIKOVA N.V., 1987.

¹⁶ Citados por: SOLOGUB E.B. 1987.

El estudio de la actividad eléctrica del cerebro de las basquetbolistas de alto rendimiento en las distintas fases del CM¹⁶ pudo determinar los siguientes cambios en la fase menstrual (días 1–2) respecto la fase postmenstrual (día 10):

- Disminución de la capacidad de trabajo de las neuronas corticales;
- Revelación del papel dominante del hemisferio derecho (según los potenciales mas evidentes en el ritmo de los movimientos);
- Disminución de las correlaciones de la actividad entre los centros motores y las zonas importantes de integración en la corteza;
- Disminución de la interacción de la actividad de los centros visuales de la corteza con otras regiones corticales;
- Aumento del control por la parte frontal durante los ejercicios en desplazamiento, lo que consta en general sobre la desautomatización de los movimientos de las basquetbolistas.

Nachev B.I.¹³ estableció en las voleibolistas el aumento de la cantidad de errores en la realización de las acciones de ataque y el saque durante las fases premenstrual y menstrual, explicando el presente hecho con la disminución de la coordinación y de la capacidad de reacción hacia un objeto móvil, como también con el descenso de las cualidades de fuerza rápida.

Korop Y.A.¹³ realizó una encuesta con los entrenadores de natación, obteniendo los siguientes resultados. El 85% de los encuestados plantea que en la fase premenstrual del ciclo se observa la disminución de la velocidad de nado en las distancias cortas, el 7,7% dicen que esta se eleva y el 6,8% no notaron ningunos cambios. Muchos de los entrenadores destacan el descenso de la resistencia en esta fase y un peor estado general.

Izquierdo S. y Almenares E.⁵ han realizado recientemente un estudio de la dinámica de algunas cualidades físicas durante el CM en las practicantes de balonmano y gimnasia rítmica, entre los 17 y 25 años de edad con ciclos regulares de 28 ± 2 días. El nivel mayor de velocidad se observaba al 9–10° días antes de la ovulación; el nivel de la fuerza explosiva alcanzó en los mismos días valores mas altos, aunque no significativos estadísticamente; la resistencia aeróbica tuvo el nivel mas bajo en los 2 primeros días de la menstruación.

¹³ Citado por: POJOLENCHUK Y.T., SVECHNIKOVA N.V. 1987.

Un estudio de muchos años²¹, donde se han observado 600 deportistas en diferentes modalidades durante las competencias, detectó que el 47% de las participantes no presentaban cambios en la capacidad de trabajo durante la fase menstrual; en 40,5% se observaban cambios dentro de la norma fisiológica y en 13% se presentaron desviaciones considerables.

Los investigadores distribuyen a todas las deportistas dependiendo de las particularidades de la función menstrual en 4 grupos. El primero lo forman las deportistas (55,6%) con un satisfactorio estado general (según los resultados de las pruebas funcionales) y altos resultados deportivos durante todas las fases del CM.

En el segundo grupo (34,5%) se encuentran las deportistas que presentan en la fase menstrual el síndrome hipotónico, revelando la debilidad general, aparición mas rápida de la fatiga, la somnolencia, la ausencia del deseo de entrenar. Entre los parámetros objetivos se encuentran la disminución de la presión arterial, aumento del periodo de recuperación después de la pruebas funcionales y el descenso considerable en el nivel de los resultados deportivos.

El tercer grupo (5%) lo conforman las deportistas con el predominio del síndrome hipertónico, que se refleja en la irritabilidad elevada, sentido de tensión, dolor en la parte baja del abdomen, dolor de cabeza y un sueño intranquilo. Objetivamente se presentan el aumento de la frecuencia cardiaca (FC) y de la presión arterial; los resultados deportivos en estas deportistas pueden ser a veces más altos de lo común.

Al cuarto grupo (4,9%) pertenecen las deportistas en las cuales durante la fase menstrual se desarrolla una especie de conjunto de síntomas similares a los de intoxicación: debilidad general, nauseas, dolores en las articulaciones y los músculos, sueño inquieto. Objetivamente se observan el aumento de la FC y de la frecuencia respiratoria, la presión arterial permanece estable o disminuye. Llama la atención el hecho de que la disminución de algunos índices de las funciones vitales en las deportistas observadas en las fases premenstrual y menstrual en los tres primeros grupos no se repite de ciclo en ciclo.

Algunos investigadores constatan del carácter individual de la dinámica de la capacidad de trabajo dependiendo de las fases del CM. Kipke L.¹³ realizó los tests con las 12 nadadoras de la selección de la RDA, notando en 5 de ellas los mejores resultados en la fase postmenstrual y un descenso considerable de la capacidad de trabajo en la fase premenstrual. 4 deportistas demostraban la estabilidad de los resultados y 2 una disminución significativa durante la fase menstrual. Una de las testeadas demostró el aumento de la capacidad de trabajo en la fase premenstrual.

El nivel de la capacidad de trabajo durante la fase premenstrual y menstrual tiene diferentes índices de acuerdo con la especialidad deportiva²¹: su descenso se observa

mas frecuentemente en las nadadoras (43,3%) y esquiadoras (38,3%), menos en las atletas (29–38%), gimnastas (29,7%) y patinadoras (25,7%), y mucho menos en las acróbatas (16,7%).

Además, el comportamiento de la función menstrual también puede variar acorde con el “nivel de feminidad” en las representantes del sexo débil. En un estudio, realizado por Kraus T.⁸, se hizo una encuesta a las jóvenes deportistas (16–22 años), donde se incluyeron las preguntas relacionadas no únicamente con el CM, sino también con la “escala de feminidad”¹⁰, que comprendía en sí tres niveles: A (alto nivel de feminidad, correspondiente al modelo de dos polos), B (nivel medio, correspondiente al modelo hermafrodita) y C (nivel bajo, relacionado con el modelo trascendental). En las deportistas del grupo “A” se observó el CM mas corto (24–28 días), con un considerable porcentaje de ciclo no estable. En estas deportistas se presentan con más frecuencia las irregularidades del CM. Las jóvenes de este grupo experimentan de las sensaciones dolorosas durante la fase premenstrual y de la fatiga excesiva en la fase menstrual. En el grupo “C” la duración del CM en promedio es de 28 a 30 días. Estas deportistas casi no presentan irregularidades en el CM y constan de que atraviesan las fases premenstrual y menstrual con cierta facilidad, realizando los entrenamientos durante todas las fases del ciclo. Las representantes del grupo “B” ocuparon un lugar promedio entre los dos grupos descritos.

En una encuesta realizada a los entrenadores²¹, el 30% respondió que sus alumnas recurren a los diversos medios para cambiar la fecha de la fase menstrual, si esta coincide con las competencias de alto nivel y para las cuales la deportista se preparaba durante varios meses y a veces años. Se conoce, que cambios frecuentes de la fase menstrual pueden causar perjuicios a la salud de la deportista y conllevar a la perturbación constante de la función menstrual.

INFLUENCIA DEL EJERCICIO FÍSICO EN EL CICLO MENSTRUAL DE LAS ATLETAS

Como se ha señalado anteriormente, el desarrollo de las fases del CM se regula a través de las hormonas de la parte anterior de la hipófisis (estimulante de foliculo, luteinizante y prolactina). Su producción, a su vez, se encuentra bajo el control de las hormonas liberadoras, que se crean por las células nerviosas del hipotálamo. Las tensiones considerables, tanto físicas como psíquicas, que actúan hacia el SNC por

¹³ Citado por: POJOLENCHUK Y.T., SVECHNIKOVA N.V. 1987.

medio de la cadena hipotálamo–hipófisis–gónadas, pueden cambiar esencialmente la función menstrual del organismo, hasta provocar la desaparición de las menstruaciones (amenorrea).

Según el estudio realizado por Zajarieva E.⁷, el 41% de las deportistas que participaron en los Juegos Olímpicos en Tokio señalaron que los entrenamientos y las competencias de alguna manera influyen en el transcurso normal de su ciclo menstrual e incluso lo alteran. En las deportistas la menstruación aparece en promedio mas tarde y hay casos mas frecuentes de la amenorrea (ausencia) y la oligomenorrea (disminución del sangrado menstrual). En parte esto puede explicarse como consecuencia de la selección específica en deporte de las mujeres con algunas características del perfil somático (menor porcentaje del tejido adiposo en el cuerpo) y hormonal. Pero la influencia de la intensidad y el volumen de las cargas es indiscutible. Así, en las corredoras de mediofondo la amenorrea se observaba en 20% de los casos con el volumen general de 16 km por semana, en 30% de los casos con el volumen de 80 km, y más de 40% en las corredoras que realizaban el volumen de 120 km semanales.

Existe una relación entre la aparición de la amenorrea y la perdida de la grasa como resultado de las cargas físicas sistemáticas. La amenorrea se puede interpretar como un mecanismo de defensa que previene la perdida de hierro con la sangre menstrual. En general, el déficit del hierro se presenta frecuentemente en las representantes de las modalidades deportivas de resistencia, y sobre todo en las fondistas.

Estos han sido los datos de algunas investigaciones que se han realizado en este campo, y como se puede observar no existe unanimidad de criterios a la hora de juzgar sobre la relación de la práctica deportiva y el ciclo menstrual, más aun en las edades cuando esta función apenas se está formando. Ya se ha destacado la importancia de una adecuada planificación y construcción del proceso de entrenamiento deportivo en las niñas y jóvenes que atraviesan el periodo de la pubertad, y esto es lo que nos impulsa a plantear una investigación con el fin de resolver algunas interrogantes que conciernen a la función biológica de la mujer deportista.

⁷ Citada por: KOTS Y.M. 1986.

BIBLIOGRAFÍA

- 1 BERSHADSKIY V.G. “Algunas particularidades de la formación de la función menstrual en las deportistas”. En: *Problemas actuales de la educación física y deporte*. VNIIFK, Moscú, 1974.
- 2 FILIN V.P. *Teoría y metodología del deporte juvenil*. Fizkultura y sport, Moscú, 1987.
- 3 FIODOROV L.P. *Las bases teórico–metodológicas del deporte femenino (en modalidades deportivas cíclicas)*. Informe de la tesis doctoral. LNIIFK, Sankt–Petersburgo, 1995.
- 4 GRAEVSKAIA N.D., PETROV I.B., BELIAEVA N.I. “Algunos problemas del deporte femenino desde el enfoque medico: revisión”. En: *Teoría y práctica de la cultura física*. N° 3. Moscú, 1987.
- 5 IZQUIERDO M., Sonia y ALMENARES P., Evelina. “Mujer y deporte I. Evolución de las capacidades motrices a lo largo del ciclo menstrual”. En: *Efdeportes*. Revista digital. N° 53. Buenos Aires, 2002.
- 6 KOSTIUK E.B. “Influencia de la formación del ciclo menstrual de las niñas en su estado funcional”. En: *El aprovisionamiento biológico e higiénico del proceso de enseñanza y educación de los estudiantes. Resumen de informes de la conferencia científico–práctica*. Kolomna, 1992.
- 7 KOTS Y.M. “Particularidades fisiológicas del entrenamiento deportivo en las mujeres”. En: *Fisiología deportiva*. Fizkultura y sport, Moscú, 1986.
- 8 KRAUS T.A. “Algunos enfoques en la individualización del proceso de entrenamiento de las mujeres”. En: *Trabajos de los científicos del GZOLIFK. 75 años*. Anuario. Bajo la redacción de Dubnova I., Svechnikova N. GZOLIFK, Moscú, 1993.
- 9 MATVEEV L.P. *Teoría y metodología de la cultura física*. Fizkultura y sport, Moscú, 1991.
- 10 MELNIKOV V.M., YAMPOLSKIY L.T. *Elaboraciones metodológicas para el cuestionario personal de 14 factores*. GZOLIFK, Moscú, 1987.
- 11 OZOLIN N.G.; PRIMAKOV Y.N. y PAPYSHEVA V.N. “Especificidades de la preparación de las mujeres en atletismo”. En: *Atletismo*. Bajo la redacción general de Ozolin N.G., Voronkin V.I., Primakov Y.N. 4ª ed. Fizkultura y sport, Moscú, 1989.
- 12 PANGELOV B.P. *Optimización del proceso de entrenamiento de las jóvenes atletas de heptatlón con base en la dinámica de las capacidades motrices durante el ciclo menstrual*. Abstract de la tesis doctoral. Kiev, 1981.
- 13 POJOLENCHUK Y.T., SVECHNIKOVA N.V. *Deporte femenino contemporáneo*. Zdorovia, Kiev, 1987.

- 14 POPOV S.N., BELINA O.N. "Control medico en las mujeres". En: *Medicina deportiva*. Bajo la redacción general de Karpman V.L. 2da ed. Fizkultura y sport, Moscú, 1987.
- 15 RADZIEVSKIY A.R.; SHAJLINA Y.G. y YATSENKO Z.R. "Justificación fisiológica de la dirección del entrenamiento deportivo de las mujeres teniendo en cuenta las fases del ciclo menstrual". En: *Teoría y práctica de la cultura física*. N° 6, Moscú, 1990.
- 16 SOLOGUB E.B. *Bases fisiológicas del entrenamiento deportivo de las mujeres*. GDOIFK, Leningrado, 1987.
- 17 STANISLAVSKAIA E.G. "Algunos problemas del deporte femenino". En: *Preparación de las mujeres en atletismo*. GZOLIFK, Moscú, 1989.
- 18 TRAVIN Y.G.; BELINA O. y CHERNOV S.S. "Carrera de mediofondo. Particularidades de entrenamiento de las mujeres". En: *Atletismo*, N° 3, Moscú, 1983.
- 19 TRAVIN Y.G., SUSLOV F.P. "Preparación de los jóvenes atletas en las escuelas deportivas". En: *Atletismo*. Bajo la redacción de Ozolin N.G., Voronkin V.I., Primakov Y.N. 4ª ed. Fizkultura y sport, Moscú, 1989.
- 20 WELLS L. Christine. *Mujeres, deporte y rendimiento, perspectiva fisiológica*, 2 vol. Paidotribo, Barcelona.
- 21 YAGUNOV S.A. y STARTSEVA L.N. *El entrenamiento deportivo de las mujeres según los datos del control médico*. Medgiz, Leningrado, 1959.

INFLUENCIA DEL DEPORTE EN LA MOTIVACIÓN PARA LA PARTICIPACIÓN DE GRUPO (EN JUBILADOS)

Diego Bolaños

El presente trabajo sintetiza la investigación realizada con un grupo de pensionados adscritos a una Caja de compensación familiar del Valle. El objetivo se orientó a conocer el papel que cumple el deporte en la motivación para la participación de grupo. El marco de referencia fueron: las teorías de la motivación de Maslow, McClelland y de Tolman y Lewin, la teoría FIRO propuesta por Schutz y los planteamientos de ciencias del deporte para Latinoamérica de Vargas y Rittner. Se partió de la determinación de los factores motivacionales, con lo cual se obtuvo que las expectativas, el cumplimiento de ellas, la satisfacción de las necesidades y la obtención de logros son motivos para la acción. En general los resultados apuntan a que para una persona etiquetada como inactiva, toma mucha importancia el sentirse perteneciente, el poder mostrar potencialidades, el sentirse querido y querer, el poder compartir con similares a él, el mantener contacto físico, el poder realizar tareas, etc., obtenidos a través de la práctica deportiva orientada, convirtiéndose en motivos para vivir.

A través de la revisión teórica y de la misma investigación se pudo determinar que no se debe hablar de unos patrones estandarizados con respecto a las conductas motivadas, es más aceptable hacer mención a la influencia que algunos eventos ejercen sobre unos factores permitiendo y estimulando comportamientos favorables hacia situaciones determinadas. Centrándose en la población objeto de estudio se observa que el pensionado es separado bruscamente de la sociedad y se le reducen todos sus círculos de interacción, su socialización, su autoestima, su autoimagen y en sí todos los componentes que lo conforman como ente biopsicosocial. A nivel individual el

pensionado es aquella persona que al haber “terminado” su ciclo productivo es retirado del trabajo y se le asigna una mesada; a nivel psicosocial, el pensionado pertenece a una población heterogénea de diferentes estratos sociales cuya característica común es encontrarse desvinculada del orden laboral con las consecuencias que esto representa: *pérdida de status, pérdida de rol social, desvalorización frente a sí mismo, frente a su familia y frente a la sociedad* lo cual genera inestabilidad y esto es casi una norma para el adulto mayor en general. Hoy, los grupos (mal llamados de tercera edad) buscan mejorar estos aspectos del viejo con diferentes actividades y programaciones; pero estos grupos no pueden hacer efectiva su intención y filosofía si no existe de parte de la persona una actitud favorable hacia la participación en ellos y esto solo es posible en la medida que se sienta motivado, lo cual se da siempre y cuando los ofrecimientos del colectivo cumplan total o parcialmente con lo que él espera y necesita.

En la actualidad la gran mayoría de personas adultas mayores de 50 años buscan con la vinculación a grupos de iguales compensar las actividades que ya no realizan y en ellos se encuentran con experiencias como el compartir actividades que van desde lo cultural hasta lo deportivo, adquirir nuevas responsabilidades, velar por el funcionamiento de actividades, formar vínculos con similares a ellos los cuales se convierten en motivos para esperar “un mañana y vivir un presente alegre y feliz”.

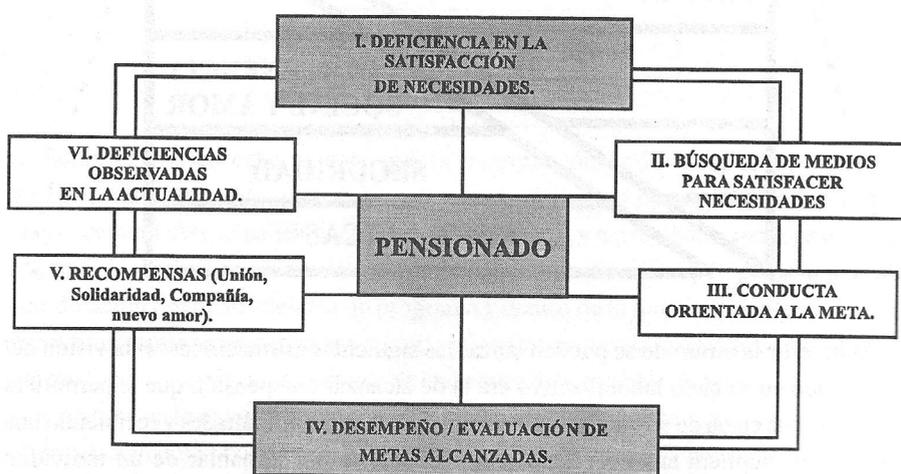
Debido a su gran poder de socialización, elemento liberador de tensiones, regulador del equilibrio biopsicosocial y así de la salud integral¹; el deporte es uno de los elementos más tenidos en cuenta desde la formación de estos grupos; lo cual afianza más desde la praxis, la concepción del objeto de estudio desde las ciencias del deporte, en la que es tomado desde la perspectiva individual como una *manifestación del comportamiento lúdico–expresivo que integra el juego (con toda su simbología), los ejercicios, la gimnasia y últimamente la danza (VARGAS, C. 1994).*

Se encuentra entonces la interacción deporte y salud la cual abarca desde las experiencias personales (hacer deporte por placer) hasta las expectativas individuales y sociales; si se toma como un modelo, será aquel en el cual “el motivo salud se antepone a cualquier motivo y se caracteriza por el deseo de suplir la necesidad, de conservar y mejorar el buen estado de rendimiento y la disposición a él y por el deseo de evitar o prevenir la enfermedad. Estos elementos permiten observar que el deporte pasa de una dimensión meramente pragmática a una dimensión existencial con introducción de nuevos estilos de vida, diferentes ideales corporales y motivos de salud para su ejecución.

¹ GUZMÁN, Ney.: Epidemiología Social y Administración en Salud. Universidad del Valle, Santiago de Cali, 1992, p. 125. La salud se define como un estado de equilibrio biopsicosocial, con el cual el individuo puede desenvolverse acorde a los parámetros sociales que le permiten mantenerse en la dinámica productiva.

Ahora, para hablar de motivación en el pensionado, es necesario operacionalizar este concepto. Según Young (1961) *es el proceso para despertar la acción, sostener la actividad en progreso y regular el patrón de actividad* (CABELL, J. 1970). Para Dorsch (1981) es un trasfondo psicológico impulsor que sostiene la fuerza de la acción y le señala la dirección. Maslow (1964) la toma como la necesidad misma de actuar para encontrar satisfactores. Para Atkinson (1968) la motivación se refiere a la activación de una tendencia a actuar para producir uno o más efectos. En un hecho evidente, de forma general, se presenta que los motivos activos en una persona y sus respectivas intensidades determinan, en parte, la dirección de su comportamiento, y el esfuerzo que está dispuesto a poner en ese comportamiento es lo que determina la motivación; la motivación es **una fuerza del individuo, que genera respuestas frente a una estimulación, que tiene una significación para el sujeto**. En general la motivación se relaciona con la conducta y el desempeño, implica la dirección hacia una meta y para su determinación se deben tener en cuenta la diferenciación de cada sujeto en los aspectos fisiológicos, psicológicos y ambientales o sociales. Entonces para determinar los planteamientos motivacionales se debe tener en cuenta que las necesidades de una persona cambian con el tiempo, en parte, debido a la satisfacción y a la maduración del sujeto y, en parte, a las variaciones del ambiente. Un modelo de proceso motivacional, adaptado al pensionado deberá retomar entre otros los siguientes elementos (ver diagrama 1).

Diagrama 1. Proceso de motivación en el pensionado



El pensionado trata de reducir diversas deficiencias entre ellas la soledad, la exclusión social, patologías, inhabilidades físicas, etc., causantes de necesidades. Se activa un proceso de búsqueda de medios para reducir la tensión causada por la incomodidad mencionada. Elige entonces, un curso de acción y se procede con una conducta orientada hacia la meta. La identificación de las deficiencias iniciales permite buscar los medios como alternativas de satisfacción entre ellas están la inscripción a un club, trabajar nuevamente, vincularse a grupos de iguales, entre otras que le permitirán asumirse diferente como por ejemplo verse con mayor disposición tanto en aspectos físicos y psicológicos como en los sociales y recompensándose con nuevas amistades, reuniones sociales, agasajos, fiestas y la percepción de un óptimo estado de salud.

A pesar de que este modelo es sencillo y no muestra la existencia tangible del esfuerzo y la capacidad de cada pensionado, esta se puede dar como implícita en la direccionalidad del comportamiento (representado por las flechas) hasta donde se cumple un proceso de evaluación de deficiencias que exige la satisfacción de necesidades.

Retomando ahora la teoría de Maslow sobre la jerarquía de las necesidades, se plantea un esquema con inversión de la pirámide, enfocándola a los factores motivacionales que, a nivel general, pueden existir en el pensionado (ver diagrama 2).

Diagrama 2. Inversión de la pirámide de la jerarquía de necesidades.

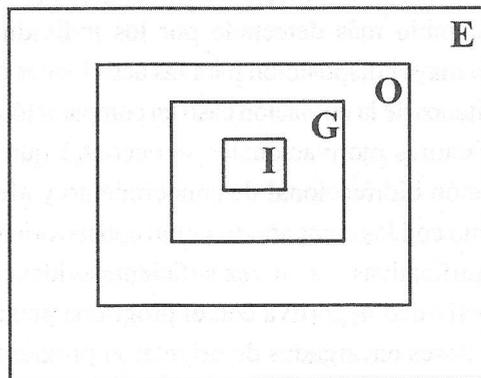


Al invertir la pirámide se pueden lanzar las siguientes afirmaciones: si la visión del pensionado en su ciclo laboral activo era la de alcanzar una pensión que le permitiera vivir la última etapa de su vida de forma cómoda, sin pasar dificultades y recibiendo una mesada que supliera sus necesidades inmediatas, se puede hablar de un individuo autorrealizado al haber vivido gran parte de su existencia. El estima se presentará

entonces satisfecho en un gran porcentaje, para esto juega un papel importante su familia sobre la cual se revierte en cuidados todo su potencial y experiencia. La pertenencia social y el amor dependerán de una estabilidad, lograda, tal vez, desde la juventud y fortalecida en las primeras etapas de su madurez, por lo cual la tendencia es vivir intensamente cada minuto de su vida; si no hay estabilidad, entonces las deficiencias serán inmensas y el individuo presentará desequilibrios emotivos y de otra índole que limitarán su comportamiento, con lo cual se mostrará apático en la búsqueda de satisfactores para sus necesidades; el pensionado no propenderá por su salud y su seguridad individual no tendrá preponderancia, esto se encadenará a un descuido de funciones importantes en la subsistencia tales como: la alimentación, el descanso, el abrigo, etc., que hacen parte de sus necesidades fisiológicas.

Revisando la participación del pensionado se debe plantear que ésta tiene lugar en un contexto, lo cual se puede representar con el siguiente gráfico:

Gráfico 1. Representación de la relación pensionado–institución.



Sobre el gráfico cabe agregar que la interrelación de los niveles no cumple el ordenamiento planteado, pues los eslabones que los unen no conforman una cadena unidireccional. Así, el pensionado (I) se afilia a la caja y entra a hacer parte de un grupo (G), con lo cual empieza a recibir unos beneficios, entre ellos el de pertenecer a una coordinación donde se adelanta un programa y dentro de lo que en él se ofrece, cumple papel importante su participación, siendo miembro activo de la organización (O) y, en especial, si vive en la ciudad donde se encuentre éste establecido (E).

Con base en lo anterior la hipótesis de trabajo fue la siguiente. La práctica deportiva orientada aumenta la motivación a la participación y a su vez la cohesión en un grupo de pensionados. La metodología utilizada caracterizó al estudio como de casos y controles. Para el propósito de la investigación se tomó una población total de 73 participantes (49

población caso, 24 población control), como variables de interés se tomaron los factores denominados motivacionales (normas de funcionamiento, monitores, aspecto físico tomados como factores extrínsecos o de nivel institucional, puntualidad, integración, afectividad, asistencia, interacción, expectativas como factores intrínsecos o de nivel individual). Se elaboró un instrumento (encuesta por cuestionario) que facilitó la toma de información, transformación en datos, análisis de los mismos y posteriores inferencias respecto al objetivo de la investigación; se utilizó una escala LICKERT (con variaciones) y se complementó con escala nominal.

Los resultados obtenidos fueron: el promedio de edad de 62.6 años, el 55% de integrantes es de sexo femenino. Los motivos para ingresar al grupo se inclinan hacia la participación en la práctica deportiva con lo cual ya se deja ver una intencionalidad hacia este hecho. La gran mayoría de los participantes en el estudio están vinculados al grupo hace más de 18 meses; siendo la práctica deportiva lo que más les ha gustado de todo lo que en él hacen y es a esta actividad a la que más tiempo le aumentaría si tuvieran la oportunidad de hacerlo; el programa les brinda mucha utilidad para sentirse bien físicamente y el cambio más detectado por los individuos del estudio fue el mejoramiento físico y la mayor disposición para las actividades diarias.

Observando los resultados de la población caso en comparación a la población control y en relación con los factores motivacionales se encontró que el factor interacción, entendido como la relación bidireccional de conocimiento y afecto entablada por los integrantes del grupo tanto con los compañeros como con los orientadores del programa, sí arrojó diferencias significativas y a su vez suficiente evidencia para afirmar que la población que realiza actividad deportiva con el programa puede sentirse motivada a participar pues los monitores encargados de orientar el programa son percibidos casi como amigos y no como personal autoritario que solamente se acerca a mandarlos como lo perciben la mayoría de la población control. Otro elemento por el cual se obtuvo valiosa información para determinar la motivación a participar fue el de la toma de asistencia a una actividad grupal general realizada los sábados en un centro campestre; la población que no practica deporte tiene un promedio de diez inasistencias durante el año, mientras que la población que si lo hace presenta un promedio de solo cuatro faltas de asistencia durante el mismo año. Estos dos elementos llevaron a concluir que el contacto físico, la socialización y los vínculos afectivos obtenidos a través de la práctica deportiva orientada en la semana son elementos que alejan la posibilidad de ausentarse del grupo y en términos psicológicos son elementos que favorecen en alto grado la cohesión y la participación en grupo.

Como información adicional de la población caso se obtuvo que el 93.8% nunca se

confunde con las indicaciones de los monitores de deporte, el 98% nunca percibe el trato como agresivo o algo que los haga sentir mal, el 94% nunca siente que sus propuestas no sean tenidas en cuenta y el 83% percibe la práctica deportiva como un cúmulo de actividades variadas con las cuales se identifican al máximo y ven cumplida gran parte de sus expectativas de ingresar al grupo. Esta es una manifestación hedonista, ya que en la práctica no se sienten obligados ni presionados y ven suplida gran parte de la necesidad de afecto, característica en la población envejeciente.

Concluyendo, el estudio logró determinar que el grupo le proporciona a sus integrantes grandes satisfacciones tales como: sentirse tenido en cuenta, encontrar amabilidad y respeto, recibir afecto y ser escuchado, demostración de potencialidades y capacidades, cumplimiento de expectativas, adquisición de seguridad y posibilidad de entablar nuevas amistades. El deporte orientado promueve en ellos la cohesión, la empatía, la solidaridad y la alegría lo que se irradia a todo el grupo.

Los elementos que estimulan la práctica deportiva de los pensionados para motivarlos a participar son el contacto físico, la desinhibición, el respeto, la empatía y la colaboración.

BIBLIOGRAFÍA

- Asociación Colombiana de Facultades de Medicina. “Los cambios sociales y las raíces de las enfermedades emocionales”. En: *Health Learning Systems*. USA 1974.
- ÁLVARO J. L. y otros. *Psicología social aplicada*. McGraw–Hill, Madrid, 1996.
- ATKINSON J. *Motivos y fantasías, acción y sociedad*. Van Nostram, New York, 1968, p.48.
- CARLSON N. *Psicología fisiológica*. Prentice Hall. 3ª ed., México, 1996.
- CAMBELL J. y otros. *Managerial Behavior Performance and Effectiveness*. Mc Graw–Hill, New York, 1970, p. 340.

- DETHLEFSEN T. y DAHLKE R. *La enfermedad como camino*. Plaza y Janés. 1ª ed., Barcelona, 1990.
- GARCÍA L. *El desarrollo de los conceptos psicológicos*. Biblioteca de Escritores Caldenses, Manizales, 1989.
- GIBSON I. y DONELLY J. *Organizaciones, conducta, estructura y proceso*. Interamericana, México D.F., 1987, p. 100.
- GUZMÁN N. *Epidemiología social y administración en salud*. Universidad del Valle, Santiago de Cali, 1992, p.125.
- MASLOW A. *Motivación y personalidad*. Princeton, New York, 1945, p. 575.
- MERANI A. *Diccionario de psicología*. Grijalbo. San Bartola, México, 1979.
- VARGAS C. E. “Deporte y Salud” (descripción de cátedra a dictar para el séptimo semestre del Plan de Ciencias del Deporte). Universidad del Valle, Santiago de Cali, 1994.
- _____. *El deporte como objeto de estudio*. Impresiones Feriva, Cali, 1994.

ESTUDIO DE LA REPERCUSIÓN DE UN PROGRAMA DE EJERCICIOS SOBRE LA ACTITUD FRENTE AL ESTADO DE SALUD, PARÁMETROS MORFO-FUNCIONALES Y MOTORES DEL GRUPO DE JUBILADOS DEL MUNICIPIO DE CALI

Santiago Arboleda

El estudio estableció el efecto producido por un programa de ejercicios en un grupo de jubilados sobre componentes psicológico, morfo-funcional y motor. Se encontró actitud favorable frente al estado de salud, mantenimiento en índices morfológicos, bioquímicos; tendencia a la baja de presión arterial y mejora en rendimiento motor.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El proceso de envejecimiento trae consigo cambios de orden morfológico, fisiológico, psicológico entre otros, que asociados al estilo de vida llevado favorecen en cualquier momento la incidencia de gran cantidad de enfermedades propias de este periodo de la vida. Es así como la obesidad, hipertensión, diabetes, hiperlipidemia, osteoporosis y arteriosclerosis, son algunas de las afecciones más comunes reportadas en las estadísticas de morbilidad y mortalidad en los países desarrollados y en vía de desarrollo^{3,6,14,20,21}.

La población “vieja” generalmente es la que más consulta los servicios de salud y en ocasiones estos padecimientos, que pudieron prevenirse, resultan penosos para el paciente y costosos tanto para él como para la institución que lo atiende.

Se ha escrito y documentado sobre el papel preponderante del ejercicio físico como medio preventivo y terapéutico de estas y otras enfermedades, es quizás un sinónimo asociar la actividad física y la salud^{1,18,27}. Partiendo de esta premisa se supone que un programa para la población en cuestión, diseñado, ejecutado y controlado adecuadamente, debe generar beneficios en el estado de salud a sus participantes y

a la institución en menores costos de atención por enfermedad; por ello el estudio llevado a cabo en la Unidad de salud laboral del municipio de Cali pretende establecer la factibilidad de un plan de ejercicios dentro de la atención en salud de los usuarios.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Estudiar la influencia del programa de ejercicios físicos sobre la actitud frente al estado de salud y sobre parámetros morfo–funcionales y motores del grupo de jubilados del municipio.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Generar patrones claros sobre el papel que puede desempeñar el programa de ejercicios en la atención en salud que se brinda a los usuarios del mismo.
- Establecer la factibilidad del programa de ejercicios físicos dentro de la Unidad de salud laboral.
- Retroalimentar el plan de ejercicios y validarlo acorde con las características del grupo y los recursos disponibles.

METODOLOGÍA

El estudio es de tipo experimental, longitudinal prospectivo, de casos y controles no pareados. La población se compuso por jubilados y/o beneficiarios del municipio de Cali, participantes del Programa de bienestar social del pensionado; con edades entre 53 y 67 años aproximadamente y una gran proporción de mujeres. La muestra tuvo un grado de confianza del 90% y una relación entre casos y controles de 1/15 /12/ siendo 29 casos y 19 controles. El criterio de inclusión fue que los participantes no tuvieran antecedentes recientes de práctica de ejercicio físico y la voluntad de participar.

Se midió la actitud frente al estado de salud indagando sobre algunos factores condicionantes del mismo, empleándose un cuestionario de 33 preguntas según la escala LICKERT⁸. El componente morfo–funcional incluyó el peso, la talla, el Índice de Masa Corporal (I.M.C.), perímetros de cintura y cadera y el índice cintura–cadera; pulso en reposo, presión arterial, glicemia–pre, perfil lipídico, hemoglobina y hematocrito. A nivel motor se diseñó una batería de pruebas adaptadas a la población tomando test ya validados de la bibliografía especializada; los incluidos fueron: test de agarrar el bastón¹⁷, equilibrio estático⁵, Wells^{5,13,17} elevación de hombros⁵, lanzamiento de balón medicinal¹³, flexión de piernas⁵, y caminata de 15 minutos¹³. Todas las variables se

midieron al inicio y 12 semanas después.

El plan de trabajo se orientó hacia la estimulación de capacidades condicionales y coordinativas, durante doce semanas; se ponderaron estas capacidades para la planificación de las sesiones así: flexibilidad (6 clases), resistencia aeróbica (12 clases), resistencia de la fuerza (9 clases), capacidades coordinativas (9 clases). Se realizaron 3 sesiones semanales de 60 minutos con calentamiento, fase central donde se trabajó la cualidad específica, fase de mantenimiento donde se estimularon las restantes y vuelta a la calma.

Limitaciones presupuestales y el trámite administrativo hicieron que las pruebas de laboratorio clínico se efectuaran después de 4 semanas de iniciado el programa.

La información se procesó empleando métodos descriptivos exploratorios como distribuciones de frecuencias, medidas de tendencia central y dispersión; estadística descriptiva analítica empleando para la encuesta la prueba no paramétrica de MANN–WHITNEY U–WILCOXON y para las variables numéricas pruebas T para diferencia de promedios y de varianzas para grupos no pareados. Se compararon grupos experimental y control en cada fase y cada grupo por separado de una fase a otra. Se utilizó un procesador 486 DX 2 de 66 Mhz y los paquetes estadísticos Epi–info y SPSS/PC bajo Windows. Por el reducido número de hombres participantes, se optó por analizar la información sin considerar el sexo y hacer la diferencia solo cuando los datos de estos incidieran notoriamente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

ACTITUD FRENTE AL ESTADO DE SALUD

La encuesta se diseñó indagando sobre 8 factores condicionantes del estado de salud y que influyen sobre la actitud hacia este. La escala LICKERT se modificó eliminando el punto medio y quedando de 1–4 para los encuestados tomarán una posición extrema⁴. Se compararon los grupos en cada pregunta y fase del estudio, utilizando la prueba no paramétrica encontrándose similitud en las respuestas de ambos para la fase inicial.

Gráfica 1



Una descripción cuantitativa es posible al agrupar cada pregunta entorno a cada factor condicionante del estado de salud asignándole un valor numérico de 1–4 según la favorabilidad de la respuesta.

En la gráfica 1 se advierte que al inicio del estudio ya se presentaba una actitud favorable hacia el estado de salud, porque en 7 de 8 factores que influyen en esta, mínimo el 70% de los encuestados tuvieron entre la primera y la segunda puntuación más alta. El factor actividad cognitiva fue el que influyó hacia una actitud menos favorable, pero por ser un mínimo en proporción al total de la encuesta por tanto se puede corroborar lo afirmado inicialmente.

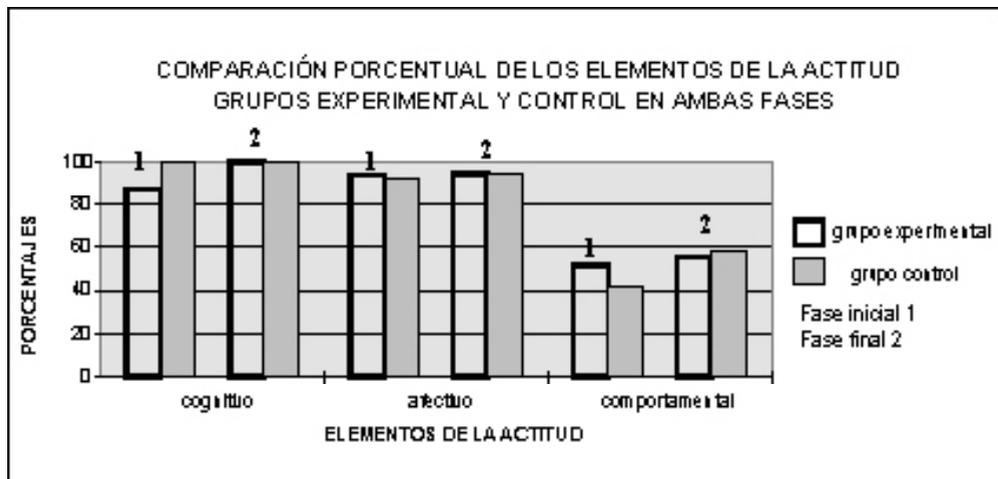
En la segunda fase aumentó el porcentaje de encuestados con puntajes superiores a 3 en ambos grupos, lo cual presume aumento en la favorabilidad de la actitud para los factores alimentación, actividad cognitiva, estilo de vida y percepción del propio estado de salud. Las actividades educativas del programa de Bienestar social comunes para ambos grupos, pudieron condicionar tal aumento. En la prueba no paramétrica se encuentran diferencias en algunas preguntas aisladas a favor del grupo experimental.

Los factores autocuidado, autoestima y relación familiar y social, permanecieron invariables de una fase a otra. El efecto más evidente fue que el grupo experimental se sintió más autónomo e independiente luego del programa de ejercicios, confirmado con las diferencias en la prueba no paramétrica. La autonomía y la autodeterminación influyen una actitud más favorable hacia la vida y el estado de salud del jubilado.

Una interpretación global se realiza a partir de la agrupación de preguntas indistintamente del factor de agrupación y de acuerdo con el elemento actitudinal al que

se hace referencia, estos según SABATER²⁵ son lo cognitivo, afectivo y comportamental. La comparación de las dos fases se ilustra en la gráfica 2.

Gráfica 2



La gráfica corrobora el análisis inicial por factor, pues para ambas fases y en ambos grupos se observa una actitud favorable frente al estado de salud en lo cognitivo y lo afectivo. En el primero se nota una mejoría para el grupo experimental de una fase a otra y en lo afectivo aunque la gráfica no lo ilustra, hay mejoría cualitativa en el grupo experimental porque inicialmente un 6.3% de los encuestados alcanzaron la máxima puntuación contra el 30.8% del final; esto comparado con un decrecimiento del 15.8% al 11.8% del grupo control ratifica lo planteado. Llama la atención el elemento comportamental que presenta un porcentaje de favorabilidad menor para ambos grupos.

En conclusión la participación en el programa favoreció el elemento cognitivo del grupo experimental (el control ya estaba en el máximo nivel) y generó una mejoría en el afectivo lo que ratifica que estas actividades tienen impacto importante sobre la esfera emocional del jubilado⁴. No se favoreció lo comportamental planteándose una incongruencia que puede tener respuesta en que el tiempo de aplicación del programa no fue suficiente para generar cambios en este elemento, principalmente porque el adulto mayor tiene hábitos demasiado arraigados. Esto explica la menor incidencia sobre el factor actividad cognitiva cuyas preguntas eran principalmente comportamentales. Se plantea entonces la necesidad de emprender procesos de sensibilización más que de información.

INDICADORES MORFOLÓGICOS

Al inicio del estudio no se encontraron diferencias significativas en varianzas y promedios en talla, perímetro de cintura e índice cintura-cadera entre los dos grupos, lo que corrobora la semejanza de estos. Para el peso, índice de masa corporal (IMC) y perímetro de cadera, se cumplió la misma condición en el promedio pero no en la varianza siendo mayor la del experimental, por tanto desde el inicio del estudio este grupo presenta un alto grado de heterogeneidad en estos indicadores.

Según CAMACHO y FERNANDEZ⁵, la distribución de frecuencias en el I.M.C. sugiere que los participantes ubicados en su mayoría en el intervalo 22.3–29.8 (que corresponde a valores aumentados para esta población) presentan una relación estatura-peso afectada desfavorablemente, lo cual se ha relacionado con riesgo potencial de alteraciones en el estado de salud^{3,5,9,17,22}. Lo anterior se corrobora en el índice cintura-cadera cuyo promedio aumenta levemente cuando se excluyen los hombres del análisis; esta variable según ROJAS S.⁹ nos remite a un segmento superior de obesidad en las mujeres participantes del estudio.

La situación presentada al finalizar el estudio no varía con relación a la inicialmente descrita reflejándose la misma tendencia que se puede observar en la tabla 1.

Tabla 1. MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL Y PRUEBA T PARA DIFERENCIA DE PROMEDIOS Y VARIANZAS DE INDICADORES MORFOLÓGICOS FASE FINAL (HOMBRES Y MUJERES)

VARIABLE	GRUPO EXPER.	GRUPO CONTROL	PRUEBAT	
	PROMEDIO	PROMEDIO	DIFERENCIA PROMEDIOS	DIFERENCIA PROMEDIOS
TALLA	156.7 ± 8.4	154 ± 4.2	0.33	0.40
PESO	64.2 ± 14.4	64.2 ± 7.4	0.55	0.02*
IMC	26.9 ± 5.2	26.9 ± 3	0.97	0.01*
PER. CINT.	92.03 ± 13.3	90.47 ± 8.8	0.47	0.13
PER. CAD.	101.07 ± 9.3	100.4 ± 5.4	0.78	0.02*
I. CIN-CAD.	0.91 ± 0.07	0.89 ± 0.07	0.34	0.78

* P<0.05

En el peso cuando se compararon los grupos de mujeres en la fase final, la diferencia de varianzas no fue significativa como la observada en la primera fase. Lo anterior se interpreta como incidencia directa de los datos correspondientes a los hombres en esta etapa y que el grupo de mujeres (experimental) presentó cambios individuales que no

afectan significativamente el promedio, lo que produjo modificación en la distribución, que asociada a un leve aumento en la varianza del peso para el grupo control, hizo desaparecer la diferencia.

INDICADORES FUNCIONALES

En la primera fase las variables funcionales no presentaron diferencias significativas en promedios y varianzas, lo que demuestra la semejanza de ambos grupos que era el comportamiento esperado.

Se observó incidencia de los datos correspondientes a los hombres en la presión sistólica y la glicemia siendo la varianza de la primera mayor para el grupo control y la segunda con un nivel de aceptación de igualdad bajo (0.057). La variabilidad de estos datos desaparece en las mujeres. Al inicio del estudio el colesterol total, HDL y el índice arterial se encuentran levemente aumentados^{3,16}, el resto de las variables se encuentra dentro de valores normales.

Tabla 2. MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL Y PRUEBA T PARA DIFERENCIA DE PROMEDIOS Y VARIANZAS DE ALGUNOS INDICADORES FUNCIONALES

VARIABLE	GRUPO EXPER.	GRUPO CONTROL	PRUEBAT	
	PROMEDIO	PROMEDIO	DIFERENCIA PROMEDIOS	DIFERENCIA PROMEDIOS
PRESIÓN DIASTOL.	73.2 ±11.0	79.4 ± 91	0.07*	0.14
COLEST. TOTAL	228.5 ± 57.3	238.9 ±41	0.50	0.13
LDL.	148.9 ± 37.4	159.3 ±34	0.35	0.39
HDL.	44.8 ± 9.01	48.9 ±11.9	0.19	0.35
INDICE ARTERIAL	5.28 ± 2.04	5.01 ± 1.3	0.41	0.33
TRIGLICER.	143.4 ± 152.8	153.7 ±85.9	0.80	0.58
GLUCEMIA	86 ±22.2	80.5 ± 8.2	0.32	0.37
HEMATOC.	43.4 ± 4.17	44.2 ±3.8	0.54	0.44

* P<0.05

En la tabla 2 se observa que al finalizar el programa la presión diastólica fue igual en su varianza para ambos grupos y en el promedio tuvo un nivel de aceptación bajo (0.071) favorable al grupo experimental, lo cual aunque estadísticamente no es significativo si permite advertir cierta influencia favorable sobre este índice susceptible de cambios como efecto del ejercicio^{15,19,20}. Probablemente la significancia estadística se alcanzaría de haber sido posible extender el tiempo de aplicación del programa.

Lo presentado en la fase inicial con la diferencia de varianzas de la presión sistólica

y glicemia no se observa en la fase final lo que corrobora el comportamiento normal inicialmente descrito.

El colesterol total, HDL e índice arterial siguen presentando promedios ligeramente mayores al valor normal de referencia. Es conveniente aclarar que la no modificación de estos indicadores bioquímicos puede tener relación con el poco tiempo que hubo para su medición pre y post programa (8 semanas).

Las demás variables funcionales permanecieron dentro de los valores normales de referencia y no presentaron cambios en relación con la primera fase. Se sugiere que para encontrar respuestas adaptativas favorables a nivel bioquímico en adultos mayores la aplicación de un programa de ejercicios debe superar el tiempo de doce semanas.

INDICADORES MOTRICES

Tabla 3. MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL Y PRUEBA T PARA DIFERENCIA DE PROMEDIOS Y VARIANZAS DE INDICADORES MOTRICES EN LA FASE INICIAL (HOMBRES Y MUJERES).

VARIABLE	GRUPO EXPER.	GRUPO CONTROL	PRUEBA T	
	PROMEDIO	PROMEDIO	DIFERENCIA PROMEDIOS	DIFERENCIA PROMEDIOS
FLEX. ISQUIOLUM	0.29 ± 9.5	2.47 ± 10.1	0.44	0.68
FLEX. HOMBRO	19.06 ± 9.02	14.3 ± 7.4	0.27	0.71
FUEZA BRAZOS	2.01 ± 0.47	1.84 ± 0.4	0.26	0.56
FUEZA PIERNAS	24.2 ± 4.5	24.3 ± 3.8	0.08*	0.24
EQUILIBR.	44.5 ± 1.5	49.07 ± 39.8	0.05*	0.90
VELO. CIB. REACCION	28.03 ± 8.4	28.2 ± 6.4	0.94	0.14
RESISTEN. AEROBICA	1292 ± 134	1178 ± 130	0.004*	0.44

*P<0.05

Durante la primera fase se observa semejanza en promedios y varianzas para ambos grupos en las variables flexibilidad isquiolumbar y de hombro, fuerza de brazos y velocidad de reacción; el bajo nivel de aceptación para la diferencia de promedios en el equilibrio (0.059) no se presenta cuando el análisis excluye a los hombres, por lo cual en este caso tampoco hay diferencias.

Las variables fuerza en piernas y resistencia aeróbica fueron iguales en sus varianzas pero no en los promedios rechazando la premisa de igualdad en la primera fase. En el primer caso se presentó un nivel de aceptación bajo (0.088) que se hace significativo cuando se excluyen los hombres del análisis favoreciendo al grupo control. La prueba de resistencia aeróbica presentó un rendimiento motor significativo a favor del grupo

experimental, por lo tanto debe tenerse en cuenta que en estas dos variables ya se presentaban diferencias entre los grupos al inicio del estudio.

Tabla 4. MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL Y PRUEBA T PARA DIFERENCIA DE PROMEDIOS Y VARIANZAS DE INDICADORES MOTRICES EN LA FASE FINAL (HOMBRE Y MUJERES).

VARIABLE	GRUPO EXPER.	GRUPO CONTROL	PRUEBA T	
	PROMEDIO	PROMEDIO	DIFERENCIA PROMEDIOS	DIFERENCIA PROMEDIOS
FLEXIBILID. ISQUIOLUM	39±8.7	40±10.1	0.99	0.77
FLEXIBILID. HOMBRO	23.1±7.8	21.31±7.8	0.47	0.44
FUERZA DE BRAZOS	21.7±0.43	1.92±0.4	0.04*	0.28
FUERZA DE PIERNAS	24.9±2.5	24.8±3.7	0.02*	0.18
EQUILIBR.	65.2±55.2	71.7±55.3	0.70	0.74
VELOCID. REACCION	29.2±8.1	29.4±5.1	0.91	0.02*
RESISTEN. AEROBICA	1378±188	1218±140	0.007*	0.78

Para el test de lanzamiento del balón medicinal que estima fuerza de brazos, el nivel de aceptación es bajo (0.067) con un mayor promedio para el grupo experimental; la diferencia es significativa cuando el análisis excluye a los hombres por lo tanto en esta prueba las mujeres de este grupo presentaron mayor rendimiento motor como consecuencia de un mejoramiento en la fuerza de brazos producto del programa de ejercicios.

La fuerza en miembros inferiores presentó un promedio mayor y significativo a favor del grupo experimental evidenciando mejoría en rendimiento motor producto de un efecto favorable del programa, teniendo en cuenta que en la fase inicial el promedio estaba por debajo del grupo control. La velocidad de reacción presentó diferencias significativas en las varianzas siendo mayor para el grupo experimental provocada por una disminución en la varianza del grupo control motivada por un cambio en la distribución de sus datos que se concentraron en intervalos correspondientes a registros regulares lo que sugiere estabilidad para el grupo experimental y tendencia al decrecimiento para el grupo control.

Se conservó la misma diferencia de la primera fase en el rendimiento motor en la prueba de resistencia aeróbica por lo tanto se comparó el grupo experimental entre las dos fases confirmándose la mejoría en fuerza de piernas y brazos y evidenciando una mejoría en la prueba de resistencia que no era palpable al comparar con el grupo control. Las variables flexibilidad isquiolumbar, de hombro y equilibrio permanecieron sin diferencias en promedios y varianzas de una fase a otra.

CONCLUSIONES

- Para valorar el impacto de un programa de ejercicios en adultos mayores debe considerarse que doce semanas es el tiempo mínimo para que hayan manifestaciones de adaptación crónica^{10,11,23,24,26} y teniendo en cuenta que en el envejecimiento decrecen funciones motrices y se alteran índices bioquímicos, el mantenimiento de valores iniciales debe tomarse como efecto positivo^{2,7,10,21}.
- Además del ejercicio físico las actividades educativas que fueron variable ajena y el domicilio del programa que es un centro de salud, fueron importantes para una actitud favorable frente al estado de salud por parte de los jubilados participantes.
- El programa de ejercicios favoreció al aspecto afectivo de los participantes refrendado porque estos como principal efecto se sintieron más autónomos e independientes lo cual es punto de partida para una buena salud mental y social del jubilado¹.
- El programa requiere más tiempo de aplicación para producir efectos en lo morfológico y lo bioquímico al menos para que colectivamente se presente significancia estadística.
- El grupo experimental tuvo tendencia a la baja de la presión diastólica y la mejoría en fuerza de miembros superiores, así como en fuerza de miembros inferiores y resistencia aeróbica, las demás variables motoras y funcionales permanecieron estables.
- El programa se constituye en herramienta importante dentro del programa de atención en salud a estos usuarios y dentro de los servicios ofrecidos por la unidad de salud laboral.

RECOMENDACIONES

- Los programas de ejercicios con adultos mayores, deben mejorarse articulados a programas educativos, recreativos, ocupacionales, de prevención y promoción de la salud, con el fin de garantizar beneficios en los campos biológico, psicológico y social.
- Al evaluar parámetros morfo-funcionales y motores en estudios longitudinales con adultos mayores, se debe tener más de doce sesiones de aplicación del programa para establecer con certeza el periodo donde el ejercicio genera cambios adaptativos evidentes.
- El beneficio psicosocial recibido por la población en cuestión es el primero y mas seguro logro de un programa de ejercicios pero no debe ser el único, por

tanto esta actividad debe ser planeada y controlada de manera rigurosa para garantizar reales beneficios sobre el componente biológico.

- Se debe investigar más sobre la relación entre ejercicio y vejez, pero además de conocer los efectos es necesario establecer la utilidad de los programas propuestos.

BIBLIOGRAFÍA

1 ARBOLEDA S. “Deporte y salud”. Universidad del Valle. Instituto de Ciencias del Deporte, *Educación Física y Recreación. Deporte Formativo*. Guía No.8, p. 8.

2 BAUMANN H. “Motricidad y envejecimiento”. En: *Kinesis*. No 22. Armenia, 1997, pp.7–14.

3 BLAIR S. *et. al.* “Physical Activity, Nutrition and Chronic Disease”. En: *Medicine and Science in Sport and Exercise*. No 195. 1996, pp. 335–345.

4 BOLAÑOS D. *Influencia del deporte en la motivación para la participación de grupo en el programa de pensionados de la Caja de Compensación Familiar del Valle – Comfandi*. Cali, 1996. Trabajo de grado para optar al título de Profesional en Ciencias del Deporte. Universidad del Valle, Cali, p.146.

5 CAMACHO J. y FERNÁNDEZ L. *Propuesta de evaluación en medicina deportiva. Punto de vista fisiológico y antropológico en las personas viejas*. Coldeportes Antioquia, 1990, p. 39.

6 CADAVID R. “Sedentarismo, hipertensión arterial y enfermedad coronaria”. En: *Seminario Internacional de Medicina Aplicada al Deporte y a la Educación Física*. A.C.P.E.F. y ACOMEDF. Memorias. Armenia, 1993, pp. 89–98.

7 CAMPILLO J. *et. al.* “Envejecimiento y actividad física” En: GONZÁLEZ J. *Fisiología de la Actividad Física y el Deporte*. Mc Graw–Hill, Madrid, 1992, pp. 337–386.

8 DAWES R. *Fundamentos y técnicas de medición de actitudes*. Limusa, México, 1975, p.193.

9 DÍAZ S. “Actividad física terapéutica en las enfermedades endocrinas obesidad y diabetes mellitus”. Especialización en Actividad Física Terapéutica. No editado. Escuela Nacional del Deporte, Cali, 1998, p. 12.

10 ELIA E. “Ejercicio en los ancianos”. En: *Clínicas de Medicina Deportiva. La prescripción del ejercicio*. Vol. 1. Mc Graw–Hill, Madrid, 1991, pp. 154–167.

11 ESQUINAZI M. “Programa piloto para rehabilitación cardiaca en pacientes diabéticos”. En: *Acta Colombiana de Medicina del Deporte*. Vol. 4, No 2. Abril de 1996, pp. 21–36.

12 FLEISS. *Statistical methods for rates and proportions*. 2ª Edition, Wiley 1981, p. 38–45.

13 GROSSER M. y STARISHCA S. *Test de la condición física*. Martínez Roca, Barcelona, 1989, p. 191.

14 HENAO N. “Curso Panorama de la salud en Colombia”. Universidad del Valle. Departamento de Educación Física. Feb.–Jun. 1993, Apuntes de Clase.

15 HENAO N. “Ejercicio e hipertensión”. En: *Ciencia y Deporte*. Vol. 2 No.4. Dic. 1989, pp. 23–26.

16 HERNANDEZ R. *Cardiopatías isquémicas*. Escuela Nacional del Deporte. Especialización en Actividad Física Terapéutica, Segunda Promoción. No Editado, Cali, 1997, p.14.

17 JÁUREGUI G. y ORDÓÑEZ O. *Aptitud física: pruebas estandarizadas en Colombia. Manual de procedimiento*. Nueva Ley, Bogotá, 1993, p.121.

18 MARCOS J. “Actividad Física y Salud”. En: GONZÁLEZ J. *Fisiología de la Actividad Física y el Deporte*. Mc Graw–Hill, Madrid, 1992, pp.1–18.

19 MOREL O. et. al. *Entrenamiento físico sistemático en el tratamiento de la hipertensión arterial*. La Habana, 1986, p. 24.

20 PRADILLA et. al. *Identificación de los factores condicionantes de las enfermedades crónicas no transmisibles del adulto en la población escolarizada de 6–18 años en el municipio de Cali, Colombia*. 1994–1998. (Proyecto). No Editado; Universidad del Valle, Facultad de Salud, Cali, 1995, p. 57.

21 PROPUESTA PLAN DE ATENCIÓN A LA TERCERA EDAD 1995–1998. U. Católica de Oriente, Antioquia; U. San Buenaventura, Bogotá; U. San Buenaventura Cali; U. Mariana, Rionegro. 1994, p. 45.

22 RIVAS E. *Rehabilitación de la cardiopatía isquémica*. Editorial Científico Técnica, La Habana, 1987, p. 45.

23 RODRÍGUEZ F. “Prescripción de ejercicios para la salud: Pérdida de peso y condición músculo esquelética”. En: *Kinesis*, No 21. Armenia, 1997, pp. 57–66.

24 RODRÍGUEZ F. “Prescripción de ejercicios para la salud: Resistencia cardio respiratoria”. En: *Kinesis*, No 20. Armenia, 1996, pp. 31–46.

25 SABATER M. “Sobre el concepto de actitud”. En: *Anales de pedagogía*. No 7. 1989, pp. 159–187.

26 SETO J. y BREWSTER C. “Acondicionamiento músculo esquelético del deportista mayor”. En: *Clínicas de Medicina Deportiva: La prescripción del ejercicio*. Vol. 1. Mc Graw–Hill, Madrid, 1991, pp. 423–453.

27 TUERO C.; ESEVERRI M. y ALBARRACÍN A. “La actividad física en el agua. Un planteamiento para la salud”. En: *Kinesis*. No 20. Armenia, 1996, pp. 8–13.



Universidad
del Valle

Programa ditorial

Ciudad Universitaria, Meléndez
Cali, Colombia

Teléfonos: (+57) 2 321 2227
321 2100 ext. 7687

<http://programaeditorial.univalle.edu.co>
programa.editorial@correounivalle.edu.co

i S i g u e n o s !



programaeditorialunivalle